BMW Motorrad

R 51/2

INSTANDSETZUNGS-ANLEITUNG

BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG. MÜNCHEN 13

BMW Motorrad

R 51/2

INSTANDSETZUNGS-ANLEITUNG

Rolf Hundsalden †

F.W.S.

BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG. MÜNCHEN 13

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Gruppe Demontage und Montage

Spezial-Werkzeuge
Selbstanfertigungs-Werkzeuge
Demontage und Montage

Gruppe Motor

Technische Daten
Passungen und Maße
Spezial-Werkzeuge
Selbstanfertigungs-Werkzeuge
Motor zerlegen
Motor zusammenbauen
Vergaser

Gruppe Getriebe

Technische Daten
Passungen und Maße
Spezial-Werkzeuge
Selbstanfertigungs-Werkzeuge
Getriebe zerlegen
Getriebe zusammenbauen

Gruppe Kardan

Technische Daten
Passungen und Maße
Spezial-Werkzeuge
Selbstanfertigungs-Werkzeuge
Kardan zerlegen
Kardan zusammenbauen

Gruppe Fahrgestell

Technische Daten
Passungen und Maße
Spezial-Werkzeuge
Ausbau und Zerlegen der Vorderradgabel
Vorderradgabel zusammenbauen

Gruppe Seitenwagen

Technische Daten
Passungen und Maße
Spezial-Werkzeuge
Selbstanfertigungs-Werkzeuge
Anschließen des Seitenwagens

Gruppe elektrische Ausrüstung

Unsere Motorrad-Batterie
Notwendige Hilfsmittel für die Batterie-Behandlung
Laden und Wartung von neuen Batterien
Störungen

Schmierplan

Stromlaufplan

Vorwort

Diese Instandsetzungsanleitung, welche laufend ergänzt wird, soll dem Meister sowie dem Monteur in der Werkstatt dienen.

Die von der Kundendienstabteilung herausgegebenen Rundschreiben werden durch diese Anleitung nicht ersetzt und sind nach wie vor zu beachten. Änderungen von technischen Daten, Passungen, Maßen usw. werden nicht in einem besonderen Änderungsdienst für diese Instandsetzungsanleitung bekanntgegeben, sondern nur in Rundschreiben.

Wir müssen Sie daher bitten, Änderungen die von uns bekanntgegeben werden selbst vorzunehmen, damit diese Instandsetzungsanleitung immer dem neuesten technischen Stand entspricht.

BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT
Kundendienstabteilung

Demontage und Montage

Spezial-Werkzeuge:

1 Stück Hakenschlüssel 49 mm ϕ für Auspuffringmutter . . Matra-Nr. 338/1

Selbstanfertigungs-Werkzeuge:

1 Stück Schlagdorn für Gleitrohr (Hinterrad-Federung)

Motor

Technische Daten:

Baumuster:	R 51/2
Baujahr:	1950
Motor-Nr.:	516 001 - fortlaufend
Anzahl der Zylinder:	2 (Boxer-Anordnung)
Bohrung:	68
Hub:	68
Verdichtung:	1 : 6,4
Dauerleistung:	24 PS bei 5800 U/min.
Arbeitsweise des Motors:	Viertakt mit hängenden Ventilen (ohV)
Zylinderinhalt:	494 ccm
Ölfüllung im Motor:	siehe Schmierplan!
Steuerwelleneinstellung gemessen bei 2 mm Ventilspiel:	Einlaß öffnet 4° - 9° n.o.T.
	Einlaß schließt 30° - 35° n.u.T.
	Auslaß öffnet 31° - 36° v.u.T.
	Auslaß schließt 5° - 10° v.o.T.
Betriebsventilspiel bei kaltem Motor:	Einlaß 0,10 - 0,15 mm
	Auslaß 0,15 - 0,20 mm
Maximale Frühzündung:	38° - 41° v. o. T.
Maximale Spätzündung:	12° v. o. T.
Öffnungsabstand der Unterbrecherkontakte:	0,4 ± 0,05 mm
Zündkerze:	Bosch W 240 T 1
Elektrodenabstand an der Zündkerze:	0,6 mm
Schmiersystem:	Druckölumlauf, Ölbehälter im Gehäuse-Unterteil
Ölverbrauch je 100 km:	0,1 ltr.
Vergaser:	2 Bing-Schrägstromvergaser, gemeinsames Luftfilter mit Startschieber, abgedeckt im Getriebe-Gehäuse
Hauptdüse:	90
Leerlaufdüse:	40
Nadeldüse:	2,64/0,8
Mischkammereinsatz:	5
Nadelposition Solo:	1
„ Seitenwagen:	2
Leerlaufluftschraube:	1 1/2 - 2 Umdrehungen geöffnet
Kupplung:	Einscheiben-Trockenkupplung.

Passungen und Maße:

Zylindermaße:	Schleifmaß des Zylinders:	dazugehörendes Kolbenmaß:
Normal	68,00 mm ϕ	67,95 mm ϕ
1. Übergröße	68,50 „ „	68,45 „ „
2. Übergröße	69,00 „ „	68,95 „ „
3. Übergröße		
Schleifgenauigkeit	höchstens ± 0,01 mm konisch	
	„ ± 0,01 mm unrund	
Kolbenspiel in der Zylinderbohrung	0,05 mm	
Zulässiger Gesamtverschleiß der Zylinderbohrung und Kolben	0,12 mm über Kolbeneinbauspiel	

Kolbenmaße:

Kolbenring-Stoßspiel	0,20 mm
Kolbenring-Flankenspiel	
am 1. Dichtring	0,04 mm
am 2. Dichtring	0,03 mm
am Ölabstreifring	0,02 mm

Ventilmaße:

Ventilschaft ϕ	Ein- und Auslaß 7 $^{-\ 0,050}_{-\ 0,065}$ mm
Ventilteller ϕ	Einlaß 34 mm, Auslaß 32 mm
Zulässiger Schlag am Ventilteller	0,03 mm
Ventilteller-Randstärke	mindestens 1 mm
Ventilsitzwinkel	45°
Korrekturwinkel außen	15°
Ventilsitzbreite	2 mm
Ventilschaftspiel	0,05 - 0,085 mm
Zulässiger Verschleiß	0,10 mm über Ventilschaftspiel
Ventilfedern-Einbaulänge	innen 30,50mm außen 34,50 mm
(entspannt)	37,50 „ 46,00 „
Drahtstärke ϕ	2,80 „ 3,50 „
Windungs-Außen-ϕ	23,80 „ 32,70 „

Pleuellager:

Hubzapfen - ϕ	36 mm
Zulässiger Hubzapfen-Verschleiß	0,03 mm
Spiel der Lagerrollen im Rollenkäfig	0,05 – 0,15 mm (wichtig beim Einbau von Aufmaßrollen.)
Axialspiel der Rollen	0,10 – 0,20 mm
Lagerrollen	7mm ϕ, 10 mm Länge
Aufmaßrollen	7,01 – 7,02 – 7,03 – 7,04 – 7,05 mm ϕ
Rollenkäfigbreite	17 mm = 0,2 mm niedriger als Pleuelstangenbreite
Pleuellagerung	ohne Stoßluft, aber leicht drehbar
Axialspiel	0,07 mm

Steuerung:

Stösselspiel in der Lagerung	0,04 – 0,07 mm
Axialspiel der Steuerwellen	0,07 mm

Ölpumpe:

Zahnflankenspiel der Ölpumpenräder	0,03 – 0,05 mm
Axialspiel der Ölpumpenräder	0,03 – 0,04 mm

Entlüfter:

Laufspiel	0,12 – 0,15 mm

Spezial-Werkzeuge für Gruppe Motor:

1	Stück	Diagrammscheibe zum Einstellen des Motors . .	Matra-Nr.	298
1	„	Abziehvorrichtung für Kugellager und Kettenrad	„ „	299
1	„	Abzieher für Schwungscheibe	„ „	311
1	„	Montageholz zum Demontieren der Ventile . .	„ „	361
1	„	Halter zum Ventileinschleifen, 7 mm ϕ	„ „	368
1	„	Haltevorrichtung für Schwungscheibe . , . .	„ „	
1	„	Ventilsitz-Fräser 45°, 36 mm ϕ	„ „	
1	„	Korrektur-Fräser 15°, 36 mm ϕ	„ „	
1	„	„ „ 75°, ... ϕ		
3	„	Spannschrauben für Kupplung	„ „	

Demontage:

Ausbau von Kardan, Getriebe und Motor:

Batterie abklemmen und ausbauen.

Halteschrauben der Schutzblechstreben lösen und Kotflügelende hochklappen.

Steckachsmutter (Rechtsgewinde) auf Antriebsseite lösen und mit Scheibe abnehmen.

Klemmschraube lockern und Steckachse mittels Dorn herausdrehen.

Rad herausnehmen.

Bolzen zum Bremshebel nach Entfernen des Splintes abnehmen.

Obere Klemmschraube vom rechten Achshalter lösen.

Untere Klemmschraube entfernen.

Rechten Auspufftopf abnehmen.

Mit passendem Dorn rechtes Gleitrohr der Hinterradfederung von unten nach oben vorsichtig durchschlagen.

Kardan nach links unten drücken und nach hinten herausziehen.

Linke und rechte Luftleitung abnehmen.

Tachometerantriebswelle nach Lösen der Halteschraube herausnehmen.

Kupplungszug aushängen.

Rückzugfeder des Bremshebels entspannen.

Luftfilterkappe abnehmen.

Drei Muttern für Getriebe-Befestigung sowie eine Spannschraube entfernen und Getriebe abziehen.

Zugfeder des Kippständers abnehmen.

An oberer Motoraufhängung beide Muttern entfernen.

Auspuffmuttern lösen.

Beide Vergaser Überwurfmuttern abschrauben, Gasschieber herausnehmen.

Kraftstoffleitung abbauen.

Kabel an der Lichtmaschine abklemmen (blau 61, schwarz 2 x 51).

Nach Entfernen der Befestigungsschraube vordere Schutzhaube abnehmen.

Verteilerkappe abheben und Zündkabel nach Abnahme der drei Überwurfmuttern herausziehen.

Motor soweit durchdrehen, bis Madenschraube mit Aussparung am Unterbrecher-Gehäuse übereinstimmt.

Schraube lösen und Verteilerscheibe abnehmen.

Zündverstellung aushängen, Stellschraube herausdrehen.

Unterbrecherkabel (Klemme 1 und Klemme 15) an der Zündspule abklemmen.

Massekabel an der Halterung der Zündspule abklemmen.

Beide Muttern des hinteren und vorderen Motorbefestigungsbolzens entfernen.

Motorbefestigungsbolzen durchschlagen, dabei auf Distanzbüchsen achten (Fahrtrichtung links).

Motor zur Stirnseite kippen und nach der rechten Seite herausheben.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Selbstanfertigungs-Werkzeuge

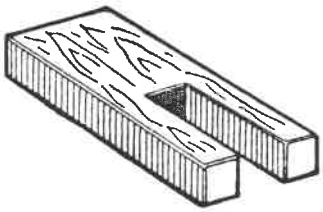
1 Stück Preßring zum Aufnehmen des vorderen Lagerdeckels
1 „ Preßstempel für vordere Lagerbüchse
1 „ Verlängerungsdorn zum Abdrücken des Kettenrades
2 „ Pleuelhölzer
1 „ Zentrierbüchse zur Zentrierung des Kettenkastendeckels
1 „ Montagehülse für Simmerring
1 „ Dorn zum Ausmitteln der Kupplungsscheibe
1 „ Kolbenring-Manschette 68 mm ϕ
1 „ Zeigersegment zur Ergänzung der Gradscheibe
1 „ Schlagrohr für Simmerring im Motorgehäuse
1 „ Fühlerlehre (Spion) für Schwungscheibenkeil

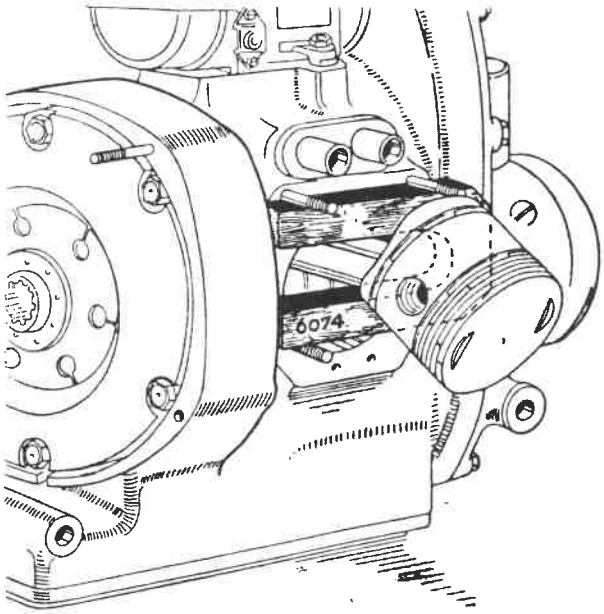
Motor zerlegen:

Zylinder und Kolben:

Spannbrücken an den Zylinderköpfen entfernen.
Zylinderkopfdeckel abnehmen.
Befestigungsmuttern der Schwinghebel-Lagerböcke abschrauben.
Lagerböcke abnehmen.
Stoßstangen entfernen.
Zylinderkopf-Befestigungsbolzen mit Distanzscheibe und Zwischenstücke herausdrehen.
Zylinderkopf abnehmen.

Zündzeitpunkt kontrollieren (siehe Abschnitt „Einstellen der Zündung").
Zylindermuttern entfernen, Zylinder abziehen.
Um Beschädigungen der Kolben und Pleuel zu vermeiden, Pleuelhölzer verwenden.





Bei Wiederverwendung von Zylinder und Kolben beide zeichnen.

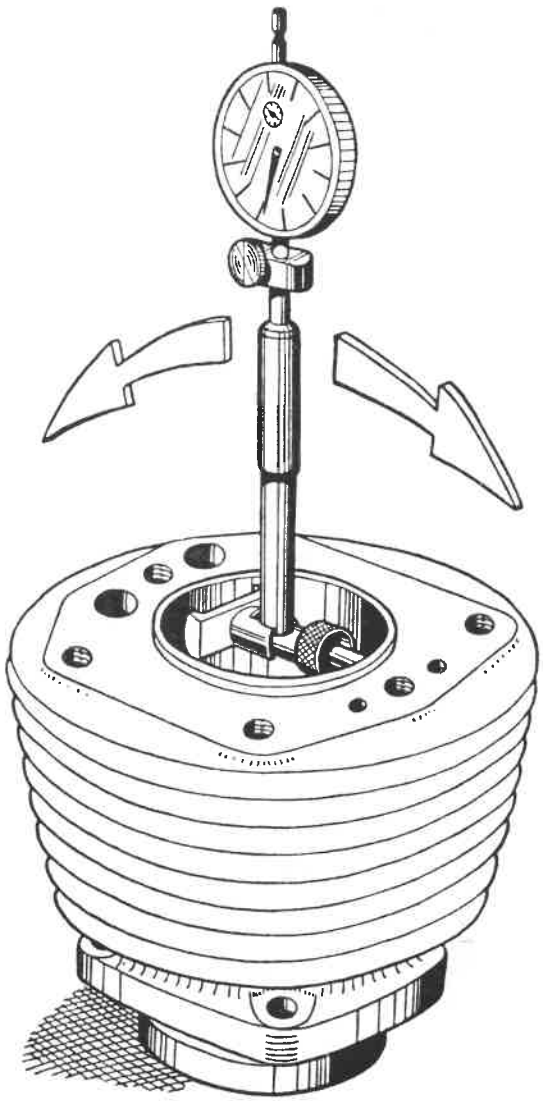
Kolbenbolzensicherungen entfernen, Kolben leicht anwärmen, Kolbenbolzen eventuell mit Abdrückvorrichtung durchdrücken.

Messen von Zylinder:

Das Zylindermaß (Sollmaß) beträgt 68 mm ϕ (Einheitsbohrung).

Am Zylinderfuß ist das Nennmaß eingeschlagen, z. B. 005 d. h., daß der Zylinder ein „Istmaß" von 68,005 mm hat oder 02 d. h., daß der Zylinder ein Istmaß von 68,02 mm hat.

Die Toleranz kann nach der + oder – Seite bis zu 0,03 mm betragen. Eingeschlagene Maße am Zylinderfuß ohne Vorzeichen sind immer nach der + Seite zu werten.



Der Kolben trägt immer das entsprechende Abmaß zum Zylinder.

Das Kolbeneinbauspiel beträgt 0,05 mm. Auf dem Kolbenboden ist in diesem Fall die Zahl 67,95 eingeschlagen.

Zum Ausmessen des Zylinders müssen sechs Messungen mit der Meßuhr vorgenommen werden:

Drei Messungen in Kolbenbolzen-Längsrichtung, um die Unrundheit des Zylinders festzustellen.

Drei Messungen in Kolbenbolzen Querrichtung, um den Verschleiß des Zylinders festzustellen.

Merksatz:
Bei allen Messungen ist die vorgeschriebene Meß-Temperatur von + 20° Cel. unbedingt zu beachten!

Die gemessenen Werte werden, wie nachstehende Tabelle zeigt, eingetragen.

Zum Beispiel: Zylinderfuß ist mit 005 gestempelt.

Kolbenbolzen-Längsrichtung = Unrundheit	**Kolbenbolzen-Querrichtung** = Verschleiß
Zylinder oben: 68,025 mm	68,050 mm = Größtverschleißmaß!
Zylinder mitte: 68,015 mm	68,030 mm
Zylinder unten: 68,005 mm (Fuß)	68,010 mm

Der Gesamtverschleiß beträgt in diesem Falle 0,045 mm.

Messen von Kolben:

Der Kolben wird nur an einer Stelle und zwar unten am Kolbenhemd quer zum Kolbenbolzen mit Mikrometer gemessen.

Zum Beispiel: Die aufgeschlagene Zahl am Kolbenboden ist 67,95.

Die Messung am Kolben (Istmaß) ergibt 67,90 mm

= 0,05 mm Kolbenverschleiß.

Der Verschleiß am Zylinder beträgt 0,045 mm (siehe Beispiel Zylindermessung),

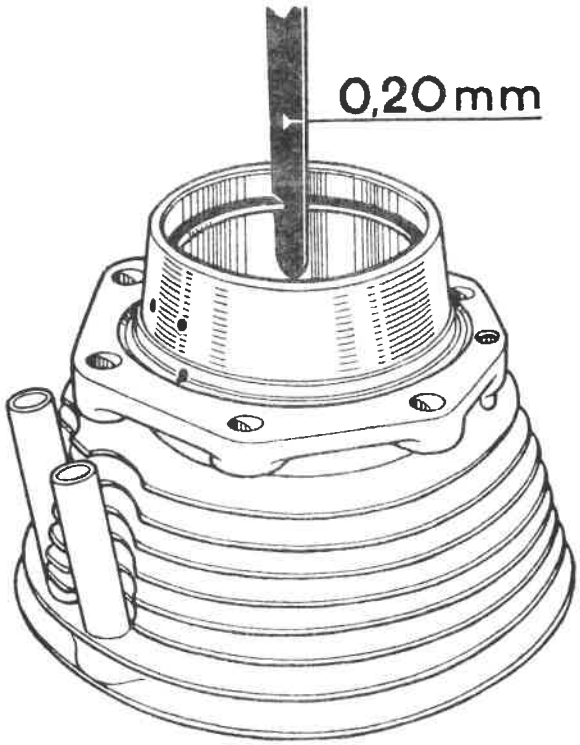
der Verschleiß am Kolben beträgt 0,050 mm;

ergibt einen Gesamtverschleiß an Zylinder und Kolben von 0,095 mm über Kolbeneinbauspiel.

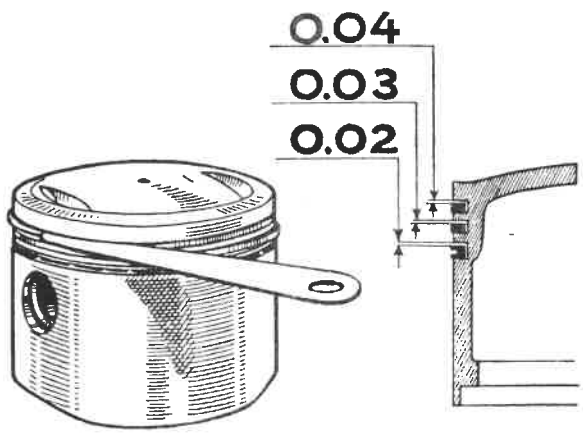
Wenn bei einem Gesamtverschleiß bis 0,12 mm der Ölverbrauch noch in normalen Grenzen liegt, so ist von einem Ausschleifen des Zylinders und einer Erneuerung des Kolbens abzuraten.

Auswechseln von Kolbenringen:

Beim Neueinbau von Kolbenringen auf Kolbenringstoß und Flankenspiel der Kolbenringe achten.

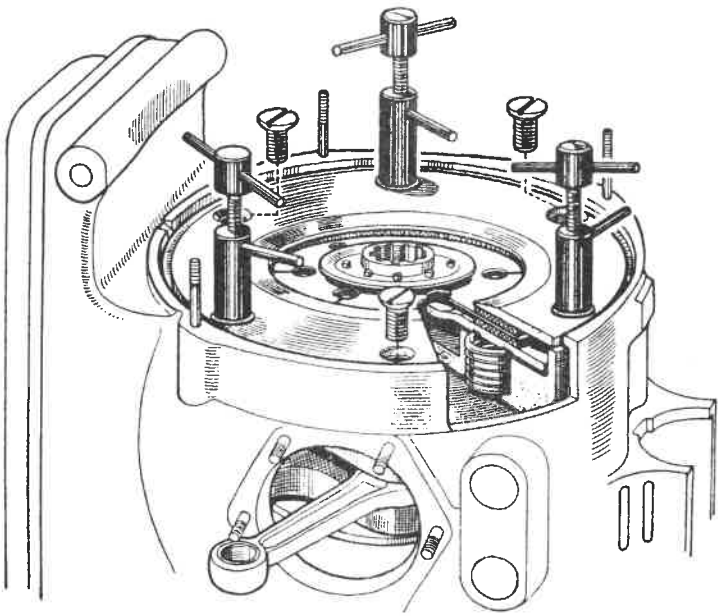


Kolbenringstoß		= 0,20 mm
Kolbenring-Flankenspiel	am 1. Dichtring	= 0,04 mm
„	am 2. Dichtring	= 0,03 mm
„	am Ölabstreifring	= 0,02 mm



Kupplung ausbauen:

Sechs Senkschrauben der Kupplung lösen, davon drei Stück in gleichen Abständen (siehe Bild) entfernen und Kupplungs-Spannschrauben Matra-Nr. ..... einsetzen. Die restlichen drei Senkschrauben herausdrehen. Montageschrauben gleichmäßig zurückdrehen, bis Kupplung entspannt ist, Montageschrauben entfernen.



Kupplungsdruckring, Kupplungsscheibe, Druckplatte sowie die sechs Kupplungsfedern abheben.

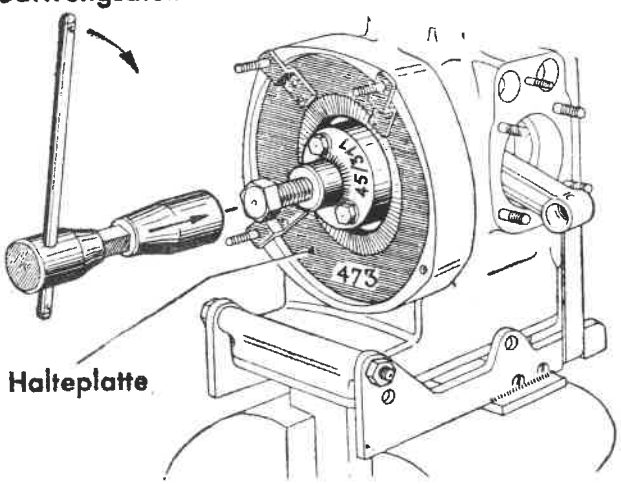
Halteblech Matra-Nr. ..... auf Schwungscheibe aufsetzen.

Halteschraube der Schwungscheibe entsichern und herausdrehen.

Ist der Ausbau des Entlüfters oder der rechten Steuerwelle erforderlich, muß die Entlüfterhalteschraube vor Abnahme der Schwungscheibe gelöst werden.

Schwungscheibe abziehen

Mit Abziehvorrichtung Matra-Nr. 311 Schwungscheibe abziehen, auf gewellten Federring achten!



Lichtmaschine, Steuerwellen und Entlüfter ausbauen:

Zündspule und Unterbrechergehäuse ausbauen.

Befestigungsschrauben vom Kettenkastendeckel herausdrehen und Deckel abnehmen.

Mutter zum Druckbügel entfernen, Druckbügel abheben.

Nach Entfernen der beiden Muttern Spannbügel und Deckel zur Lichtmaschine abnehmen. Lichtmaschine nach rechts verdrehen und nach Hochheben der Kette Lichtmaschine herausziehen.

Steuerkette abnehmen.

Verschlußschraube zum Ölpumpenantrieb entfernen und Ölpumpenantriebswelle nach oben herausziehen.

Entlüfterschraube entfernen, Entlüfterring mit konischer Schraubenfeder abnehmen.

Senkschrauben zu den vorderen Steuerwellenlagern entfernen und Steuerwellen abdrücken.

Kurbelwelle ausbauen:

Schrauben vom vorderen Kurbelwellenlagerdeckel entfernen.

Gehäuse leicht anwärmen (60 – 70 °C) und Kurbelwelle vorsichtig nach vorne klopfen.

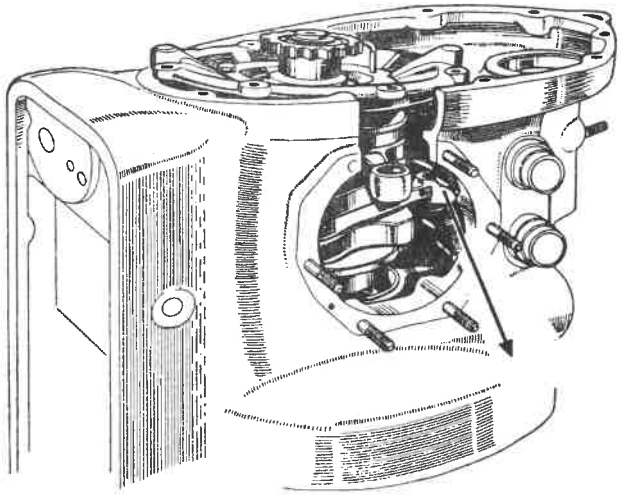
Motorgehäuse mit Schwungscheiben-Öffnung auf Werkbank legen und zwar so, daß Ölwanne zum Körper zeigt.

Kurbelwelle zum inneren Totpunkt drehen.

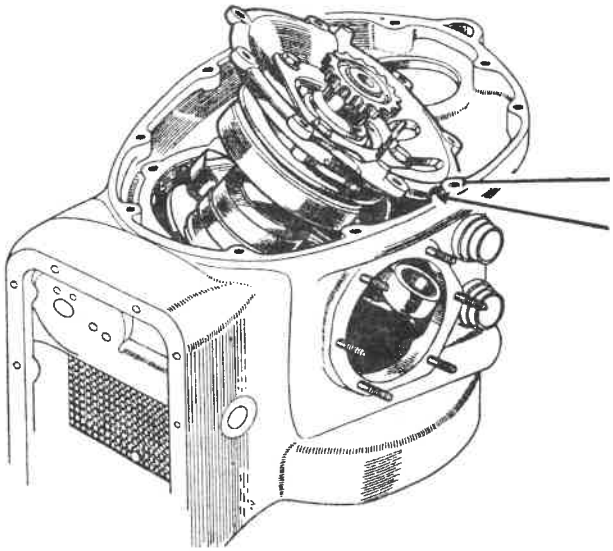
Kurbelwelle am Kettenrad leicht anheben und nach rechts verschieben.

Linkes, das heißt unteres Pleuel nach innen zwischen die beiden Versteifungsrippen des Steuerwellenraumes bringen.

Kurbelwelle nach rechts verdrehen, daß der untere breite Kurbelwellenschenkel ebenfalls zu den genannten Rippen zeigt.



Kurbelwelle nach rechts oben kippen, wobei zu beachten ist, daß die rechte Steuerwellenaussparung des vorderen Kurbelwellenlagerdeckels in das mittlere rechte Auge am Gehäuse zu liegen kommt.



Kurbelwelle weiter nach rechts oben kippen und herausnehmen.

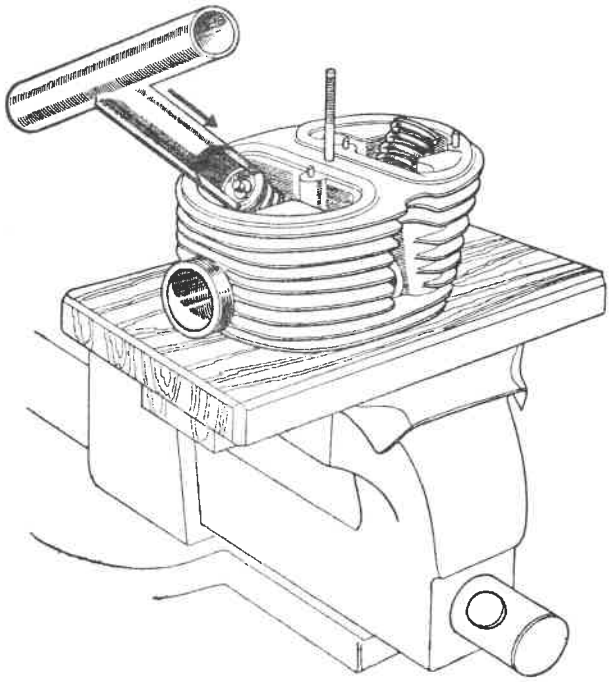
Ölpumpe ausbauen und demontieren:

Schrauben zur Ölwannenbefestigung entfernen.
Ölwanne mit Dichtung abnehmen.
Drahtsicherung entfernen.
Ölsieb herausnehmen.
Nach Entfernen der Befestigungsschrauben Ölpumpe abheben.
Drei Schrauben zur Tauchglocke abschrauben, Tauchglocke entfernen.
Nach Lösen der beiden Schrauben am Ölpumpendeckel Antriebsrad und Stirnrad ausbauen.

Sämtliche Teile reinigen und Ölkanäle mit Preßluft durchblasen.
Mit Benzin oder Petroleum gereinigte Kugellager anschließend sofort in Öl legen.

Zylinderköpfe demontieren:

Zylinderköpfe auf Montagevorrichtung Matra-Nr. 361 auflegen. Mit Ventilheber (Selbstanfertigung) Ventilfedern durchdrücken und Keile entfernen.

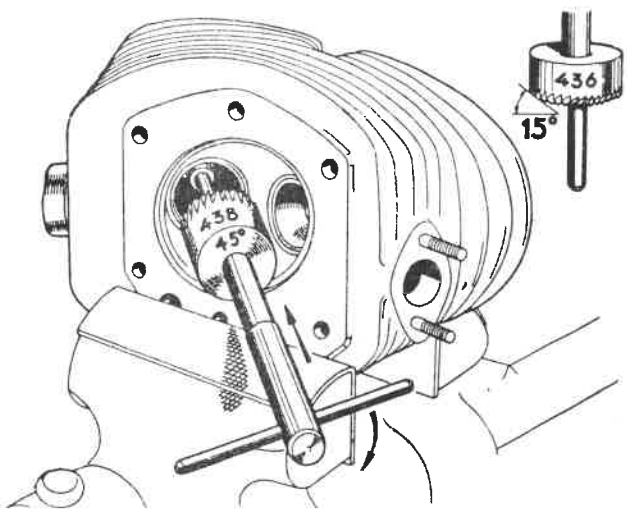


Ventilführungen auswechseln:

Zylinderkopf auf ca. 180° – 220° C erwärmen und die Ventilführungen mit entsprechendem Dorn herausschlagen.

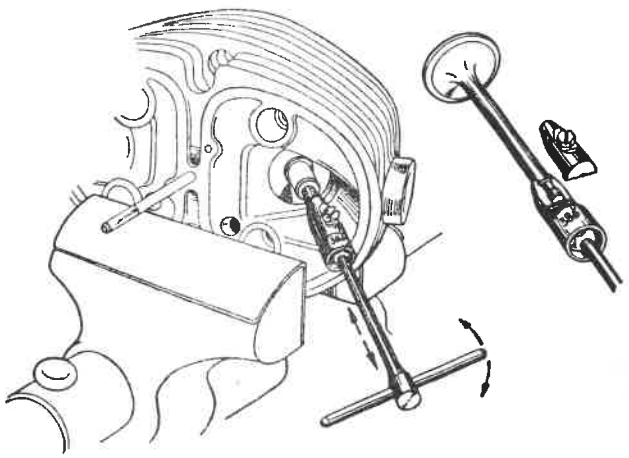
Die vorbereiteten neuen Führungen (Sicherungsring aufgeschoben) in den noch warmen Kopf einschlagen.

Nach dem Erkalten des Kopfes Ventilführungen mit Ventilführungs-Reibahle Matra-Nr. ..... durchreiben und Ventilsitze mit Ventilsitz-Fräser Matra-Nr. ..... korrigieren. Ventile einschleifen.



Ventilsitz-Bearbeitung:

Bei schlechtem Ventilsitz (wenig Kompression, schlechte Leistung, schlechter Leerlauf, hoher Kraftstoffverbrauch, hohe Temperatur, Vergaserbrand und Vergaserpatschen) Sitze nachfräsen mit Fräser 45°, 36 mm ϕ. Dann mit Korrekturfräser 15°, 36 mm ϕ, nachfräsen, bis erforderliche Sitzweite (normal 2 mm) erreicht ist.



Motor zusammenbauen:

Anmerkung:

Die mit Dichtungen versehenen Trennflächen nicht mit Dichtungsmasse bestreichen. Bei allen Montagen, sowohl bei Motor, Getriebe und Kardan darf beim Einsetzen von Teilen oder Lagern niemals Fett, sondern nur Öl verwendet werden. Bei der Verwendung von Fett besteht die Gefahr, daß Ölrücklaufbohrungen oder Nuten verlegt werden und somit der Ölablauf gehemmt wird.

Der Drehsinn des Motors ist in Fahrtrichtung gesehen links (edul).

Rechter Zylinder in Fahrtrichtung ist Zylinder 1.

Linker Zylinder in Fahrtrichtung ist Zylinder 2.

Einbau der Kurbelwelle:

Motorgehäuse anwärmen auf ca. 80° C.

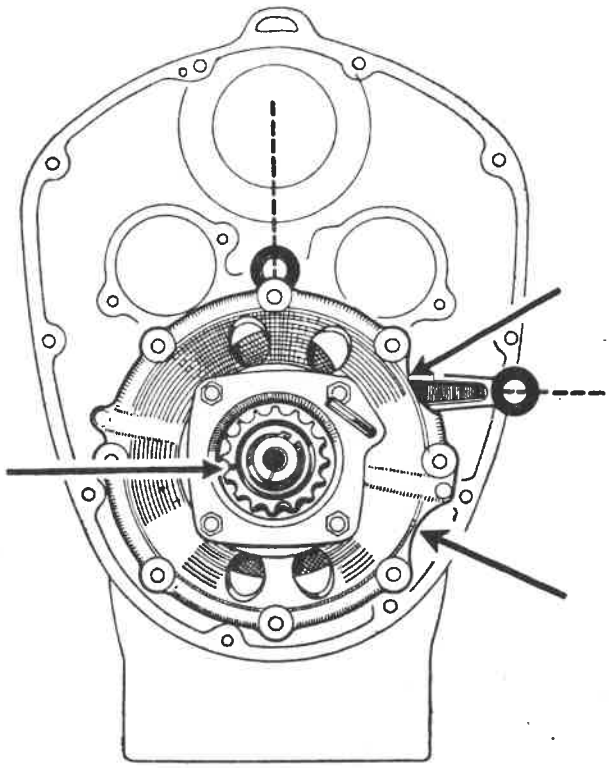
Angewärmtes Motorgehäuse mit der Schwungscheibenöffnung so auf die Werkbank legen, daß die Ölwannenseite zum Körper zeigt.

Komplette Kurbelwelle mit Kettenrad nach oben auf die Werkbank stellen, Markierungskerbe am Kettenrad zeigt nach links.

Vorderen Kurbelwellenlagerdeckel drehen, daß die beiden Steuerwellenaussparungen am Deckelrand nach rechts stehen.

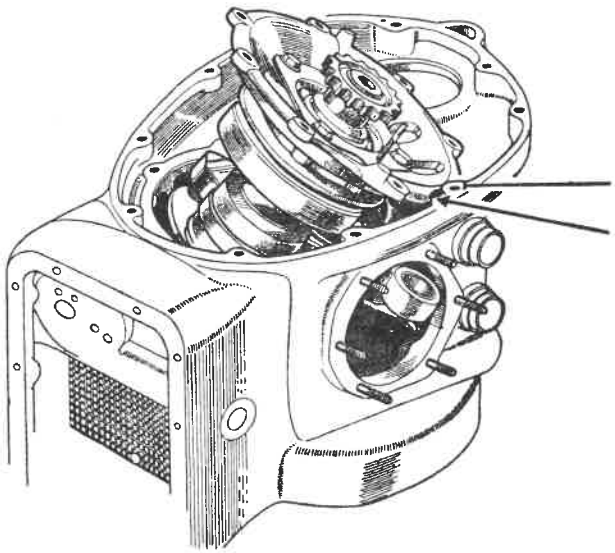
Unteres Pleuel nach vorne drehen.

Oberes Pleuel nach rechts stellen.

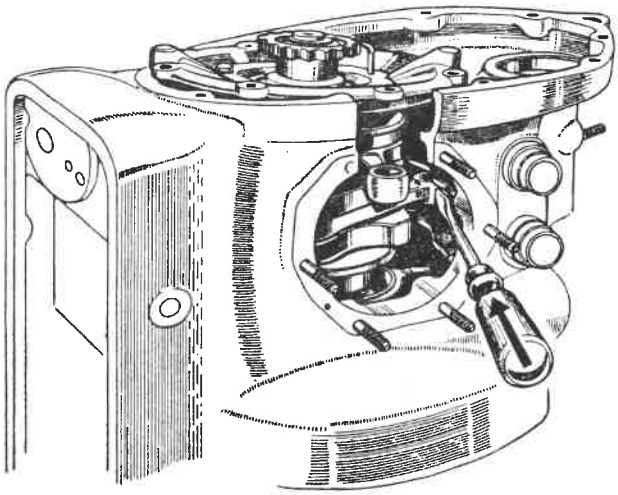


Mit der linken Hand Kurbelwelle nehmen und unteres Pleuel dabei festhalten. Oberes Pleuel mit der rechten Hand in rechte Zylinderbohrung einführen und Kurbelwelle von rechts oben nach links unten in das Gehäuse kippen.

Dabei ist zu beachten, daß die rechte Steuerwellenaussparung des Lagerdeckels in das mittlere rechte Auge am Kurbelgehäuse zu liegen kommt.



Kurbelwelle leicht anheben und nach rechts drücken. Hierbei Kurbelwelle in Nähe des inneren Totpunktes leicht hin und her bewegen und mit Schraubenzieher das untere Pleuel in die linke Zylinderbohrung bringen.



Während des Einführens des hinteren Kugellagers in den Lagersitz ist darauf zu achten, daß der Simmerring (Schwungscheibenseite) nicht verletzt wird und die Bohrungen des vorderen Lagerdeckels mit denen des Gehäuses übereinstimmen.

Schrauben mit gewellten Scheiben einsetzen und Lagerdeckel gleichmäßig festziehen.

Einbau der Steuerwellen:

Steuerwellen in das noch warme Gehäuse einführen.

Steuerwellenlager mittels Dorn in die Gewindebohrungen zentrieren und hineindrücken. Senkschrauben einschrauben und sichern.

Stößelführungen in das Gehäuse schieben, mit Haltepratzen und Schrauben befestigen.

Zusammenbau der Ölpumpe:

Antriebsrad in Bohrung mit Ansatz stecken.

Antriebszwischenstück aufschieben und sichern.

Stirnrad einführen.

Deckel so aufsetzen, daß das Ansaugloch im Deckel gegenüber der Steigleitung zu liegen kommt und festschrauben.

Einbau der Ölpumpe:

Tauchglocke mit Dichtung befestigen. Die Schrägseite der Glocke läuft parallel mit der Trennfläche des Gehäuses für die Ölwanne.

Ölpumpe einsetzen und mit Schrauben festziehen.

Ölsieb aufsetzen und mit Draht sichern.

Ölwanne mit Dichtung aufsetzen und festziehen.

Einbau der Schwungscheibe:

Auf gleiche Höhe der sechs Kupplungs-Führungsbolzen achten! Eventuell nachpressen.

Gewellten Federring über Kurbelzapfen schieben.

Scheibenfeder einsetzen.

Schwungscheibe aufsetzen, mit Halteblech (Matra-Vorrichtung Nr. .....) festhalten.

Sicherungsblech aufstecken.

Schraube festziehen und sichern. (Gekröpfter Ringschlüssel SW 36)

Einbau der Kupplung:

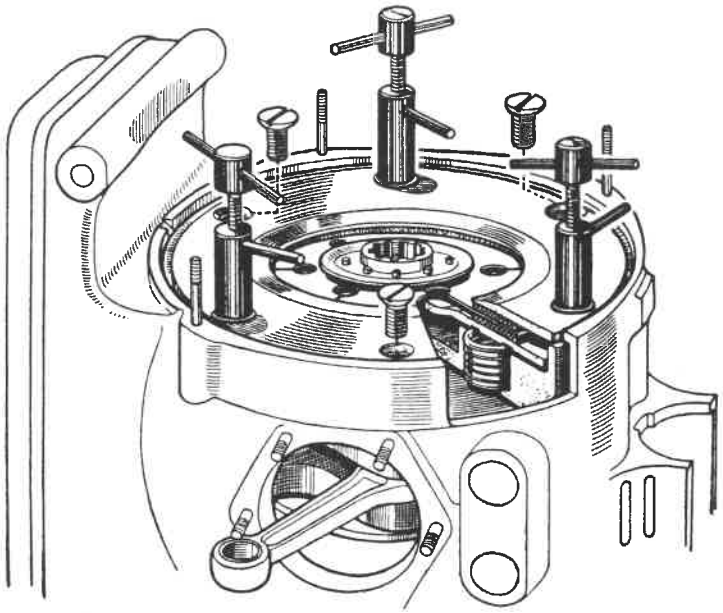
Druckplatte muß auf den sechs Führungsbolzen leicht gleiten. Kupplungsfedern in Schwungscheibe einsetzen. Nur Federn gleicher Höhe und gleicher Farbe verwenden.

Druckplatte aufsetzen, leicht hin- und herbewegen, daß die Kupplungsfedern in die Federteller einrasten.

Kupplungsscheibe und Druckring auflegen und mit drei Spannschrauben Matra Nr. ..... montieren.

Kupplungsscheibe mit Zentrierdorn (Selbstanfertigung) ausmitteln.

Drei Senkschrauben einziehen, Montageschrauben entfernen und durch Senkschrauben ersetzen. Sämtliche Schrauben sichern.



Ölpumpen-Antriebswelle einsetzen, dabei Steuerwelle drehen, damit das Vierkant der Antriebswelle in das Zwischenstück der Ölpumpe gleitet.

Verschlußschraube mit Dichtung einschrauben.

Ölmeßstab einsetzen.

Kolben- und Zylinder-Montage:

Vor der Montage des Kolbens den Kolbenbolzen in der Kolbenbolzenbüchse auf Schiebesitz prüfen.

Einen Sprengring in die Kolbenbolzenbohrung einsetzen.

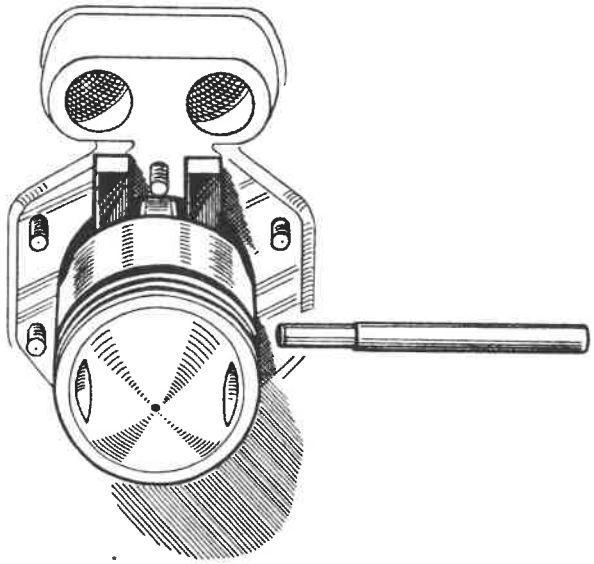
Kolben ohne Kolbenbolzen auf etwa $60^0 - 70^0$ C anwärmen.

Kolben so auf das Pleuel setzen, daß die am Kolbenboden befindliche Zahl (67,95) lesbar ist.

Kolbenbolzen mit Führungsdorn in den Kolben eindrücken.

Zweiten Sprengring einsetzen.

Kolben mit Prismen auf Winkelstellung kontrollieren. Eventuell ausrichten.



Ventilstößel in die Führungen einsetzen.

Zylinderfußdichtung auflegen. (Auf Aussparung für Ölrücklaufbohrung an der Dichtung achten!)

Gummischutzkappen über die Schutzrohre am Zylinder ziehen.

Kolbenringstöße verteilen und Zylinder mit Kolbenringmanschette aufschieben.

Zylinder mit sechs Muttern befestigen und gleichmäßig anziehen.

Grundeinstellung:

Diagrammscheibe Matra-Nr. 298 an Kupplungsscheibe festspannen.

Zeigersegment am Gehäuse befestigen.

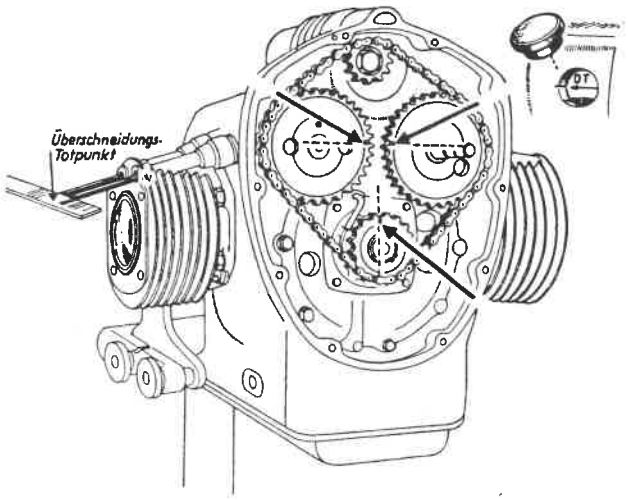
Kurbelwelle in obere Totpunktstellung bringen, das heißt Markierung des Antriebskettenrades auf der Kurbelwelle muß nach oben zeigen.

Steuerkette auflegen, erst über Steuerwelle mit Unterbrechernocken.

Die Markierungen auf den Kettenrädern der Steuerwellen müssen bei angespannter Kette genau gegenüberstehen.

Lichtmaschine mit Gummiring einsetzen und so weit verdrehen, bis die Kette gespannt ist (3 mm Durchhang mit Finger prüfen).

Die beiden Zündkabel durch die Gehäuseöffnung schieben.



Lichtmaschinendeckel und Spannbügel aufsetzen und nur leicht anziehen.

Druckbügel aufsetzen und festziehen, dabei darauf achten, daß das Kettenrad der Lichtmaschine mit den anderen Kettenrädern fluchtet (mit Lineal kontrollieren). Ist dies nicht der Fall, so kann der Ausgleich durch Verwendung eines entsprechenden Gummiringes herbeigeführt werden.

Spannbügel festziehen.

Kontrolle der Grundeinstellung:

In die beiden Schutzrohre des Zylinders 1 (rechter Zylinder in Fahrtrichtung) zwei Stoßstangen stecken.

Durch kurzes Hin- und Herdrehen der Kurbelwelle feststellen, ob dieser Zylinder Überschneidungstotpunkt zeigt.

Entlüfter mit konischer Schraubenfeder auf Steuerwelle aufschrauben.

Simmerring in Kettenkastendeckel einbauen.

Montagehülse (Selbstanfertigung) auf Unterbrechernocken aufschieben.

Kettenkastendeckel mit Dichtung aufsetzen, mit Zentrierbüchse zentrieren und festschrauben. Unterbrecher mit Dichtung montieren.

Zündspule mit zwei Schrauben und Zwischenstück befestigen.

Einstellen der Zündung:

Kurbelwelle um 360° = eine ganze Umdrehung, nach links drehen.

Ausmitteln der Diagrammscheibe, daß die 0-Stellung der Gradscheibe mit dem genauen Zündtotpunkt des rechten Zylinders übereinstimmt.

Unterbrecher-Kontakt prüfen und auf 0,4 mm einstellen.

Zündverstellung nach unten bis zum Anschlag drücken (Frühzündung).

Die Vorzündung beim Motor R 51/2 beträgt 38° – 41° v. o. T.

Anklemmen der Kabel des elektrischen Zündprüfgerätes, einerseits am Unterbrecherhammer, andererseits an Masse.

Gradscheibe ca. 50° Kurbelwinkel entgegen der Drehrichtung, also in Fahrtrichtung gesehen nach rechts, bewegen, dann langsam entgegengesetzt drehen, bis der Primär-Stromkreis unterbrochen wird. Um eventuelle Differenzen innerhalb des Zündzeitpunktes auszugleichen, kann der Vorzündungsanschlag durch entsprechendes Verdrehen der kleinen Exzenterschraube im Unterbrechergehäuse mit Kontermutter (SW 7 mm) verstellt werden. Sollte diese Verstellmöglichkeit nicht ausreichen, so kann der Unterbrecherabstand zwischen 0,35 – 0,45 mm verändert werden.

Prüfen der Spätzündung:

Die Spätzündung stellt sich bei richtig eingestellter Vorzündung von selbst ein. Sie ist jedoch auf alle Fälle zu überprüfen und darauf zu achten, daß sie zwischen 0 und 12° v. o. T. zu liegen kommt.

Ist die Zündung richtig eingestellt, so muß Zylinder 2 kontrolliert werden.

Motor um 360° verdrehen, daß linker Zylinder Zündtotpunkt zeigt.

Prüfen der Zündung wie oben.

Die Differenz zwischen den Zündzeiten der beiden Zylinder darf nicht größer als 1° sein.

Ist keine Gradscheibe vorhanden, so kann die Zündung mit dem Tiefenmaß eingestellt werden.

Die Vorzündung von 38° – 41° Kurbelwinkel entspricht einem Kolbenweg von 10,5 – 11 mm und ergibt einen Abstand zwischen Zylinder-Oberkante und Kolbenrand von 11,5 – 12 mm. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Abstand zwischen oberen Totpunkt des Kolbens und der Zylinderoberkante ca. 1 mm beträgt.

Montage der Zylinderköpfe:

Trennflächen von Zylinder und Zylinderkopf trockenreiben.

Dichtung auflegen und Zylinderkopf mit den vier Stiftschrauben, Distanzbüchsen und Stahlscheiben leicht anziehen (Scheiben nach oben).

Mit Drehmomentschlüssel 4,2 mkg überkreuz anziehen.

Stoßstangen einführen und Schwinghebelbrücken montieren.

Zum Einstellen des Ventilspieles muß der gegenüberliegende Zylinder auf Überschneidung stehen.

Das Ventilspiel beträgt bei kaltem Motor:

Einlaß 0,10 – 0,15 mm

Auslaß 0,15 – 0,20 mm.

Schutzdeckel mit Dichtungen aufsetzen, mit Spannbrücke und Mutter festziehen.

Motor warmlaufen und wieder erkalten lassen, dann Zylinderkopfschrauben nochmals nachziehen (4,2 mkg).

Vergaser:

Der Vergaser kann seine Aufgabe nur dann richtig erfüllen, wenn Zündeinstellung und Ventilspiel den vorgeschriebenen Werten entsprechen. Außerdem dürfen nur die von uns erprobten Zündkerzen und Düsengrößen, welche in tadellosem Zustand sein müssen, zur Verwendung kommen.

Maximale Frühzündung 38° – 41° v. o. T. = 10,5 mm reiner Kolbenweg, vom Zylinderrand gemessen etwa 12 mm

Maximale Spätzündung	12° v. o. T.
Betriebsventilspiel bei kaltem Motor:	
Einlaß	0,10 – 0,15 mm
Auslaß	0,15 – 0,20 mm
Zündkerze	Bosch W 240 T 1
Hauptdüse	90 (bezw. 95 bei schlechtem Brennstoff)
Leerlaufdüse	40
Nadeldüse	2,64/0,8
Nadelposition Solo	1
Nadelposition Seitenwagen	2
Mischkammereinsatz	5

Bevor die Einstellung vorgenommen wird, muß der Vergaser mit Benzin gereinigt werden. Das Luftfilter wird ebenfalls mit Benzin oder Petroleum ausgewaschen und das Metallgewebe nach erfolgter Säuberung mit Öl benetzt. Um das Eindringen störender Nebenluft zu verhindern, ist besonders darauf zu achten, daß zwischen den Anschlußflanschen einwandfreie Dichtungen zu liegen kommen und die Befestigungsmuttern gleichmäßig angezogen werden.

Das Einregulieren des Leerlaufes hat stets bei betriebswarmem Motor mit Spätzündung zu erfolgen. Die Einstellung erfolgt wie nachstehend beschrieben:

1. Seilzugstellschraube an der Vergaserdeckelplatte ganz einschrauben. (Bewegungsfreiheit des Gasschiebers ca. 5 mm).
2. Gasschieber-Anschlagschraube nach unten drehen, bis der Gasschieber nicht mehr an der Schraube, sondern auf dem Mischkammerboden aufliegt.
3. Anschlagschraube soweit nach rechts einschrauben, bis die Schraube den Schieber gerade berührt. Bei abgenommenen Saugrohren ist diese Stellung deutlich sichtbar. Nun beide Anschlagschrauben um je 2 Umdrehungen weiterdrehen, wodurch der Schieber angehoben wird.
4. Leerlauf-Luftschraube bei mäßigem Anziehen nach rechts ganz einschrauben und dann $1^1/_2 – 2$ Umdrehungen wieder zurückdrehen.
5. Motor anwerfen und laufenlassen.
6. Mit der Gasschieber-Anschlagschraube Leerlauf so einregulieren, daß beide Zylinder gleichmäßig arbeiten. Zur Kontrolle werden wechselseitig die Kerzenstecker abgenommen.

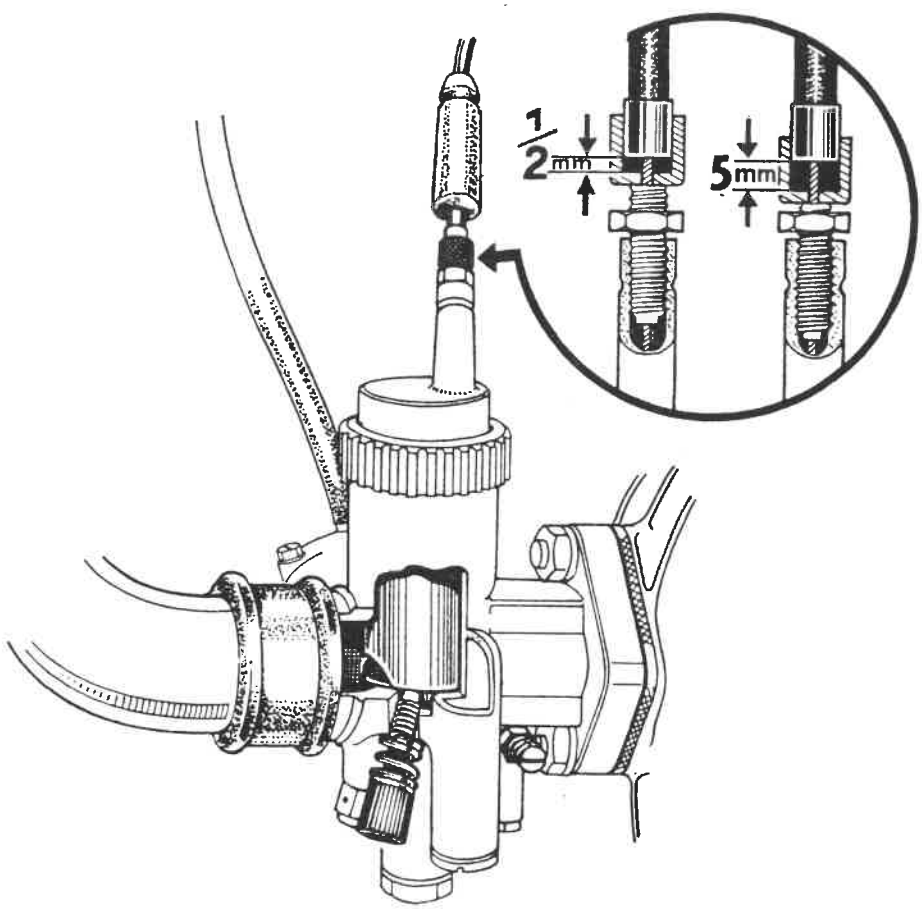
7. Läuft der Motor noch nicht vollkommen rund, so werden diese geringen Unstimmigkeiten durch vorsichtiges Verdrehen der Leerlauf-Luftschraube ausgeglichen. Wird die Schraube im Sinne des Uhrzeigers gedreht, so wird das Gemisch fetter, während beim Herausschrauben der Leerlauf-Luftschraube das Gemisch magerer wird.

8. Mittels der Seilzug-Stellschraube ein Seilzugspiel von ca. 0,5 mm einstellen. Dieses Spiel muß an beiden Zügen gleich groß sein.

9. Am Drehgriff etwas Gas geben, so daß sich die Motordrehzahl erhöht und nur wenig außerhalb des Leerlaufbereiches liegt. Durch wechselseitiges Abnehmen der Kerzenstecker erneut prüfen, ob beide Zylinder gleichmäßig schnell arbeiten. Bei Unregelmäßigkeiten ist der Grund in einem unterschiedlichen Spiel der beiden Seilzüge zu suchen.

Wenn die Einregulierung richtig ausgeführt ist, läuft der Motor bei niedriger Drehzahl ruhig und regelmäßig. Beim langsamen Öffnen des Gasschiebers muß sich die Drehzahl stetig erhöhen. Der Motor darf sich beim Gasgeben nicht „verschlucken", noch bei irgendeiner Schieberstellung mit der Drehzahl abfallen.

Wird zu hoher Kraftstoffverbrauch festgestellt, so ist die Ursache meistens ein Verschleiß der Düsennadel odor Nadeldüse. Die Erneuerung beider Teile führt fast immer zum Erfolg.



Getriebe

Technische Daten:

Getriebe:	Viergang-Klauengetriebe am Motor angeblockt. Stoßdämpfung durch federnde Antriebswelle im 4. Gang.
Schaltung:	Ratschen-Fußschaltung, Handhilfsschalthebel.
Getriebe-Übersetzungen:	1. Gang 3,6 : 1
	2. Gang 2,28 : 1
	3. Gang 1,7 : 1
	4. Gang 1,3 : 1
Übersetzung zwischen Getriebe und Hinterrad:	Solo 3,89 : 1, Zähnezahl 9 : 35
	Seitenwagen 4,62 : 1, Zähnezahl 7 : 32
Kraftübertragung: Getriebe-Hinterrad	Völlig gekapselter Kardanantrieb mit elastischer Kupplung und spiralverzahnten Kegelrädern.
Ölfüllmenge:	siehe Schmierplan.

Passungen und Maße:

Axialspiel der Antriebswelle: 0,2 mm

Axialspiel der Abtriebswelle: 0,2 mm
(Schaltwelle)

Spezial-Werkzeuge:

1 Stück	Montage-Vorrichtung für Antriebswelle	Matra-Nr. 297/1/2
1 „	Abziehvorrichtung für Tachometerbüchse	„ „ 359
1 „	Abziehvorrichtung für Mitnehmerflansch am Getriebe .	„ „ 422/A
1 „	Haltevorrichtung mit Schlüssel zum Anziehen der Mutter der Abtriebswelle	„ „ 494
1 „	Abpreß-Vorrichtung für Rollenlager-Innenring der Antriebswelle	„ „
1 „	Spannvorrichtung für Kickstarterfeder	„ „
1 „	Abziehvorrichtung für Bundring der Antriebswelle . .	„ „

Selbstanfertigungs-Werkzeuge:

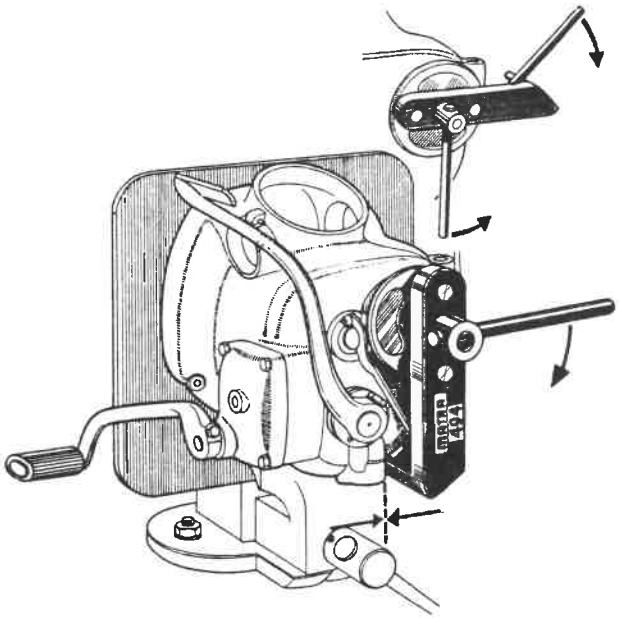
1 Stück Einstellvorrichtung für Schaltwelle
1 „ Aufspannblech für Getriebe

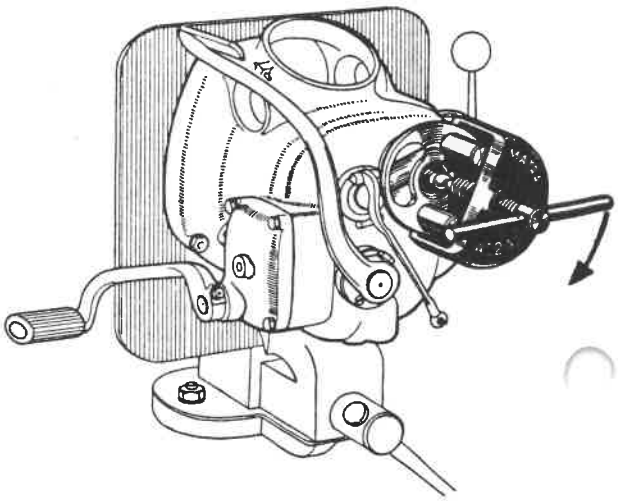
Getriebe zerlegen:

Getriebe auf Aufspannblech (Selbstanfertigung) befestigen.

Öl ablassen.

Druckstange herausnehmen.





Mit Matra-Vorrichtung Nr. 494 Rundmutter vom Mitnehmerflansch abschrauben, dabei mit starkem Dorn gegenhalten (siehe Bild).

Mit Matra-Vorrichtung Nr. 422 A Mitnehmerflansch abziehen (siehe Bild). Auf Filzring achten, Flansch vorsichtig herausdrehen.

Vier Schrauben vom Fußschaltdeckel entfernen.

Deckel mit Schalthebel abnehmen.

Keilschraube und Handhilfsschalthebel entfernen.

Sechs Senkschrauben vom Handschaltdeckel abschrauben und Deckel abnehmen.

Anlaufscheibe und Druckfeder von der Kurvenscheibenwelle abnehmen.

Sperrklinke vom Führungsbolzen abheben und Zugfeder mit Sperrklinke aushängen.

Kurvenscheibe anheben und herausziehen.

Madenschraube zur Führungsachse der Schaltgabeln am Gehäuse unten herausdrehen und Achse von der Antriebsseite nach hinten durchschlagen. Dabei auf Schaltgabeln achten, damit sich diese nicht verklemmen.

Schaltgabeln herausnehmen.

Zwei Senkschrauben vom vorderen Kickstarterlager entfernen.

Durch Prellschlag auf Kickstarterhebel vorderes Lager lösen und abziehen.

Feder herausnehmen.

Sieben Schrauben vom vorderen Gehäusedeckel herausdrehen.

Mit Belzerithammer hinteres Abtriebswellenende so weit durchschlagen, bis sich Abtriebs- und Antriebswelle mit vorderem Lagerdeckel aus den Lagersitzen gelöst haben und zusammen aus dem Gehäuse nehmen.

Beide Wellen festhalten und mit Belzerithammer Deckel vorsichtig abklopfen (dabei auf Distanzscheiben achten.)

Nach Lösen der vier Senkschrauben am Lagerdeckel Ölfangdeckel durchklopfen.

Mutter vom Klemmring des Kupplungshebels lösen, Klemmring mit Kupplungshebel abnehmen.

Endstück, Kugelkäfig und Druckstück nach hinten durchschieben.

Keilschraube zum Kickstarterhebel entfernen und Hebel abnehmen.

Vier Senkschrauben vom Abschlußblech mit Ledermanschette und Spiralfederring herausschrauben.

Hinteres Kickstarterlager an den beiden Aussparungen mittels Schraubenzieher abdrücken. Kickstarterwelle mit Zwischenrad nach vorne bei leichtem Anheben nach oben herausnehmen.

Am Gehäuse unten Verschlußschraube zum Anschlagstift herausdrehen, Druckfeder und Anschlagstift entfernen.

Sicherungsschraube der Tachometerspirale entfernen.

Büchse mit Matra-Vorrichtung Nr. 359 ausziehen.

Schneckenrad herausnehmen.

Antriebswelle:

Seegerring entfernen (sitzt zwischen Bundring und Kugellager, wird künftig vor dem Bundring eingesetzt).

Stirnrad zum vierten Gang zwischen zwei Traversen nehmen und Bundring mit Kugellager, Scheibe und Stirnrad abpressen.

Druckstück und Feder abnehmen.

Abdeckscheibe und Innenring des Rollenlagers mit Matra-Vorrichtung Nr..... abpressen.

Abtriebswelle:

Scheibenfeder entfernen.

Stirnrad zum ersten Gang zwischen zwei Traversen nehmen und Kugellager, Anlaufscheibe und Stirnrad abpressen.

Schaltklaue für ersten und zweiten Gang abnehmen.

Stirnrad für vierten Gang zwischen zwei Traversen nehmen und Kugellager mit Anlaufscheibe und Stirnrad abpressen.

Laufbüchse für viertes Gangrad, Schaltklaue für dritten und vierten Gang und Anlaufscheibe abnehmen.

Laufbüchse für erstes Gangrad, Führungsring, drittes und zweites Gangrad abpressen.

Laufbüchse für drittes und zweites Gangrad sowie Anlaufscheibe abnehmen.

Gruppe Getriebe

Kickstarter:

Kerbstift durchschlagen.

Zwischenrad und Büchse abnehmen.

Fußschaltdeckel:

Mutter der Keilschraube entfernen, Keilschraube durchschlagen und Fußschalthebel abnehmen.

Kerbstift für Schaltsegment durchschlagen.

Segment abheben.

Ankerhebel mit Zahnsegment durchdrücken.

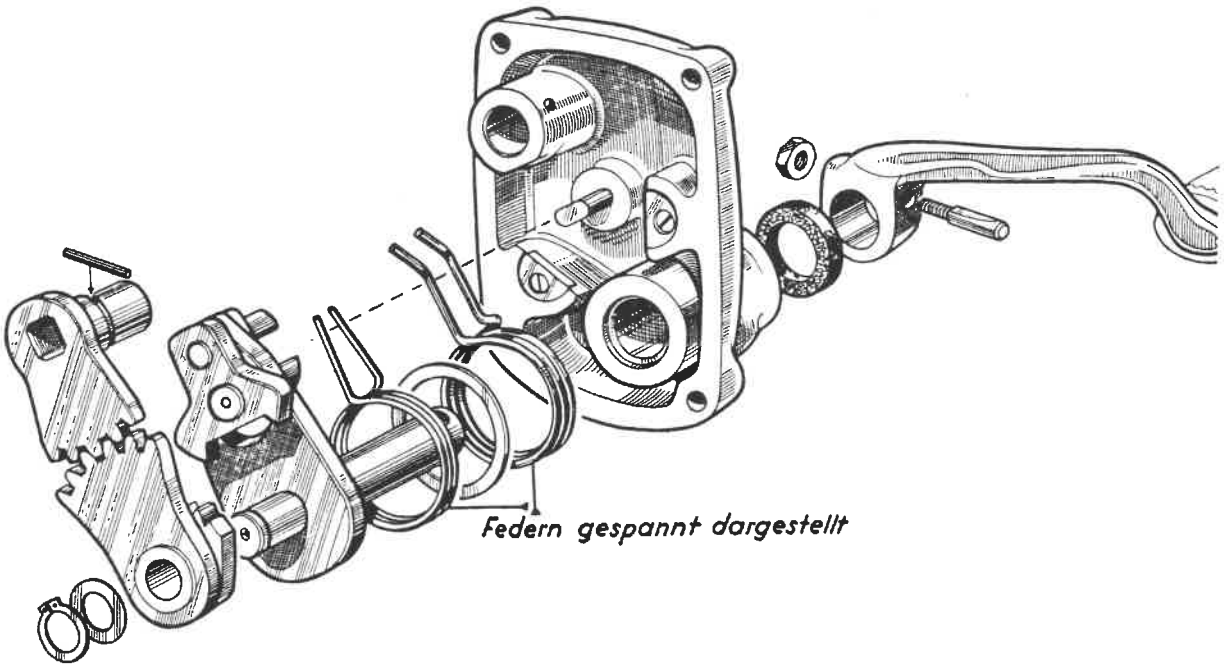
Rastenhalter mit Raste nach Entfernen des Seegerringes abnehmen.

Haltefeder, Zwischenscheibe und Rückholfeder abziehen.

Getriebe zusammenbauen:

Fußschaltdeckel:

Rückholfeder mit gebogenen Enden überkreuzen und mittels Zange auf Haltebolzen spannen. Die gebogenen Enden zeigen nach oben.



Zwischenscheibe auflegen, Haltefederenden überkreuzen und ebenfalls über Haltebolzen ziehen.

Ankerhebel einführen und zwischen die vier Federenden drücken.

Rastenhalter mit Zahnsegment aufschieben, dabei muß beachtet werden, daß der Ankerhebel beiderseitig gleichen Abstand von der Raste hat. Bei ungleichem Abstand Federenden entsprechend nachbiegen.

Seegerring anbringen.

Schaltsegment einsetzen und Kerbstift einschlagen.

Fußschalthebel aufsetzen und befestigen.

Antriebswelle:

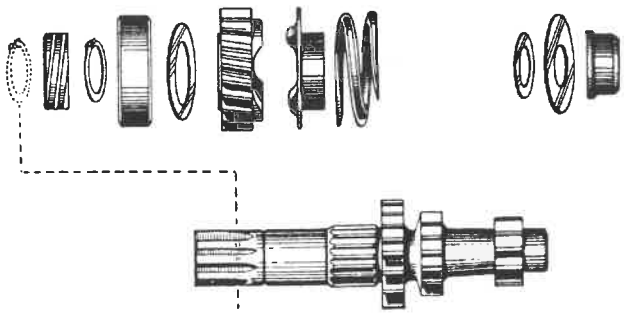
Druckfeder, Druckstück, viertes Gangrad und Anlaufscheibe aufsetzen.

Kugellager mit Montagebüchse aufpressen.

Seegerring anbringen. (Eine noch durchzuführende Änderung verlegt den Seegerring vor den Bundring).

Bundring pressen.

Anlaufscheibe und Rollenlager-Innenring aufdrücken.



Abtriebswelle:

Stirnrad für dritten und zweiten Gang auf die Laufbüchse aufschieben.

Führungsring aufpressen (auf Keile achten).

Schaltklaue für ersten und zweiten Gang einsetzen.

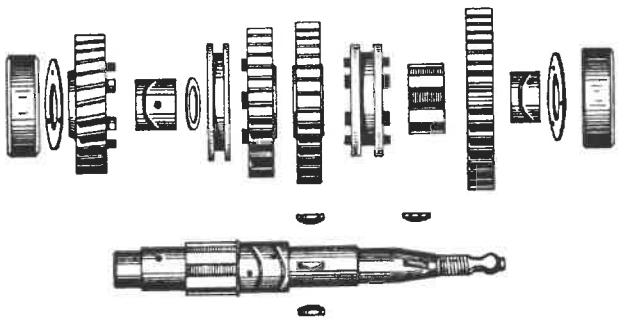
Laufbüchse, Anlaufscheibe, erstes Gangrad, Kugellagerabdeckscheibe und Kugellager aufdrükken.

Schaltklaue für dritten und vierten Gang einsetzen.

Anlaufscheibe und Laufbüchse aufdrücken.

Stirnrad für vierten Gang, Anlaufscheibe und Kugellager aufpressen.

Scheibenfeder einsetzen.



Kickstarter:

Zwischenrad aufschieben (Büchse mit Bund zum Zwischenrad).

Kerbstift so einschlagen, daß der herausstehende Teil zur Raste zeigt.

Montage:

Getriebe auf Aufspannblech (Selbstanfertigung) befestigen.

Anschlagstift zum Kickstarter mit Druckfeder in das Getriebegehäuse schieben und Verschlußschraube einschrauben.

Anwerferwelle einführen.

Hintere Lagerbüchse für Anwerferwelle mit Dichtung so einbauen, daß eine der beiden Aussparungen an dem Gewindeansatz der Trennfläche zu liegen kommt.

Spiralfederring und Ledermanschette auf Anwerferwelle schieben, Verschlußdeckel mit vier Senkschrauben befestigen.

Antriebs- und Abtriebswelle zusammen in das Gehäuse setzen und in die Lagerbohrungen leicht eindrücken.

Abtriebswelle mit Belzerithammer in die Lagerbohrung klopfen, dabei Antriebswelle anheben und in das Rollenlager einführen.

Dichtung aufsetzen.

Beide Wellen ausmessen:

Wichtig! Um schädliche Axialdrücke zu vermeiden, ist unbedingt darauf zu achten, daß das vorgeschriebene Wellenlängsspiel von 0,20 mm eingehalten wird.

Mit Tiefenmaß vom Kugellager der Antriebswelle zur Trennfläche am Gehäuse bei aufgelegter Dichtung messen = Maß 1.

Von Lagerbohrungsoberkante im Deckel bis zum inneren Anlaufbund des Kugellagers der Antriebswelle messen = Maß 2.

Von Lagerbohrungsoberkante bis zur Trennfläche des Deckels messen (Höhe des Bundes) = Maß 3.

Maß 3 von Maß 2 abziehen = Maß 4.

Maß 1 von Maß 4 abziehen = Maß 5.

Von Maß 5 0,2 mm = Axialspiel abziehen = Maß 6.

Maß 6 entspricht der Scheibenstärke.

Entsprechende Scheibe beilegen.

Deckel montieren.

Abtriebswelle mit Schlagbüchse ganz einschlagen.

Mit Tiefenmaß von der Trennfläche bis zum Kugellager-Außenring messen = Maß 1.

Höhe des Bundes am Ölfangdeckel bei aufgelegter Dichtung messen = Maß 2.

Maß 2 von Maß 1 abziehen = Maß 3.

Von Maß 3 0,2 mm (Axialspiel) abziehen = Maß 4.

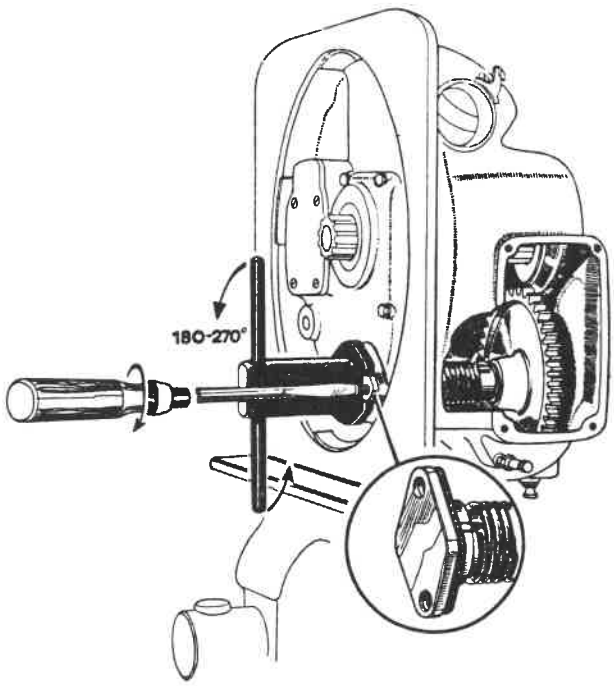
Maß 4 entspricht der Scheibenstärke.

Entsprechende Scheibe beilegen.

Ölfangdeckel mit Dichtung und Dichtungsmasse mittels vier Senkschrauben befestigen.

Drehungsfeder zum Kickstarter mit vorderem Lagerdeckel und Dichtung einsetzen.

Mit Spannvorrichtung Matra-Nr..... Lagerdeckel verdrehen und Feder kräftig vorspannen (180° – 270°).

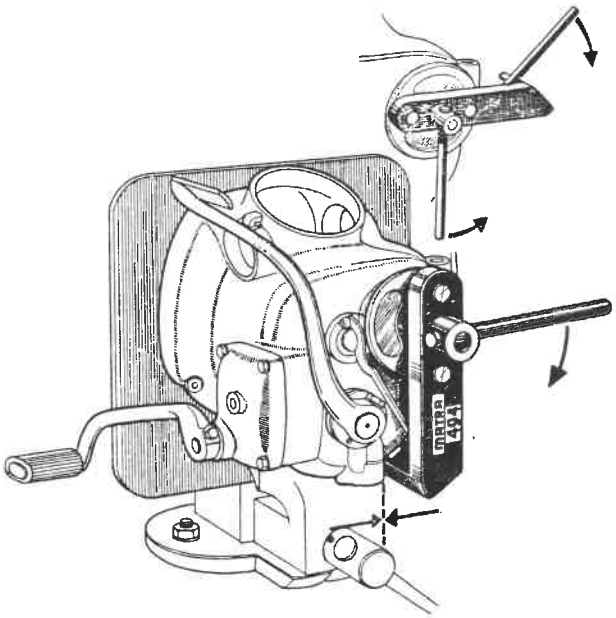


Kickstarterhebel auf Welle schieben und mit Keilschraube befestigen.

Schaltgabeln einsetzen, Führungsachse der Schaltgabeln einführen, in das Gehäuse klopfen und mit Madenschraube sichern.

Mitnehmerflansch auf Abtriebswelle montieren (auf Keil achten).

Mit Matra-Vorrichtung Nr. 494 Rundmutter festziehen.

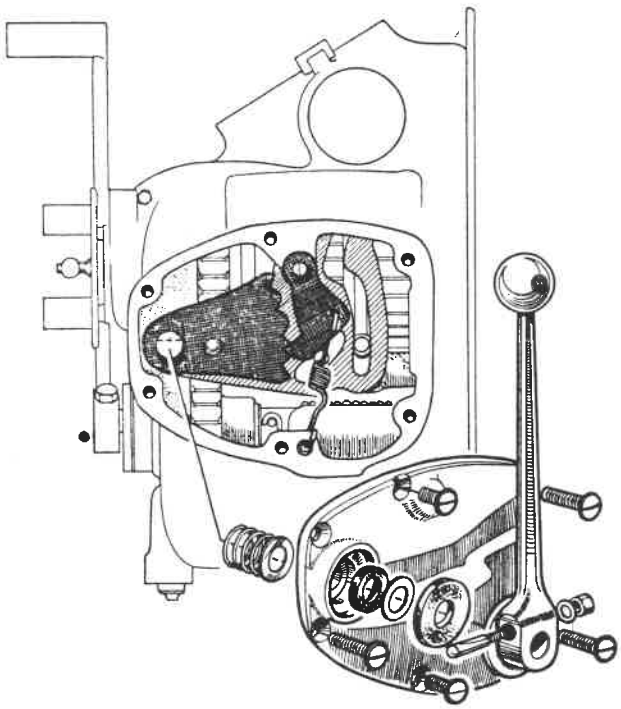


Tachometer-Antriebsschneckenrad einsetzen und Büchse einschlagen.

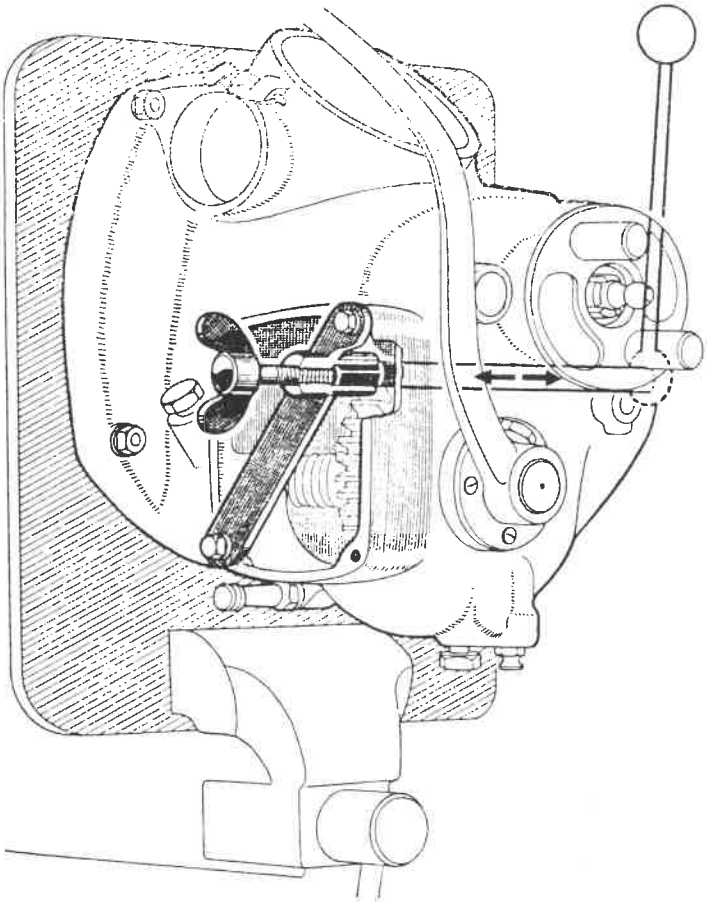
Kurvenscheibe mit Segment einführen.

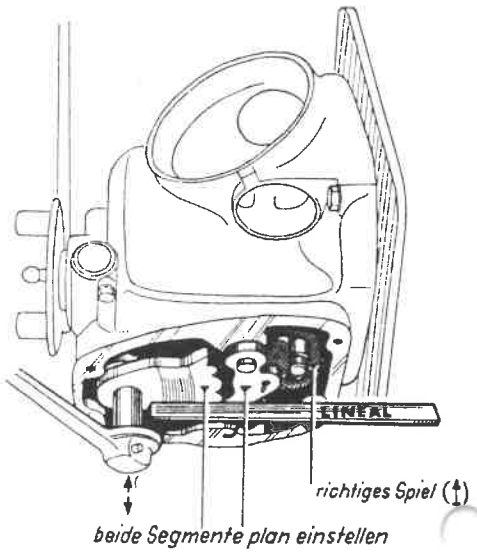
Zugfeder der Sperrklinke am Gehäuse einhängen. Offene Enden zeigen nach außen. (Langes Ende nach oben.)

Sperrklinke auf Führungsbolzen drücken.



Welle der Kurvenscheibe mit Anschlagvorrichtung begrenzen, welche an der Trennfläche für den Fußschaltdeckel anzubringen ist. Welle so einstellen, daß Kurvenscheibe mit Sperrklinke fluchtet.





Druckfeder und Anlaufscheibe auf Kurvenscheibenwelle aufschieben.

Handschaltdeckel mit Dichtung montieren, die beiden kurzen Linsenkopfschrauben kommen in die mittleren Bohrungen des Deckels.

Kleine Lederscheibe, Stahlscheibe (Stärke nach Bedarf) und große Lederscheibe aufschieben.

Handhilfsschalthebel mit Keilschraube befestigen.

Schaltsegment und Zahnsegment des Fußschaltdeckels ausmitteln.

Deckel nach Abnahme der Anschlagvorrichtung so aufsetzen, daß das Innenvierkant des Schaltsegments mit dem Vierkant der Kurvenscheibenwelle in Eingriff kommt.

Deckel befestigen.

Endstück, Kugelkäfig und Druckstück der Kupplung in Laufbüchse einführen.

Kupplungshebel mit Klemmring montieren.

Druckstange einführen.

Ölablaß-Schraube einschrauben.

Hinterradantrieb

Technische Daten:

Übersetzung zwischen Getriebe und Hinterrad:	Solo 3,89 : 1, Zähnezahl 9 : 35 Seitenwagen 4,62 : 1, Zähnezahl 7 : 32	
Kraftübertragung Getriebe – Hinterrad:	Völlig gekapselter Kardanantrieb mit elastischer Kupplung und spiralverzahnten Kegelrädern.	
Ölfüllmenge:	siehe Schmierplan.	
Tragfedern:	Solo	Seitenwagen
Drahtstärke:	7,25 mm ϕ	8,00 mm ϕ
Farbkennzeichen:	gelb	blau

Passungen und Maße:

Zahnflankenspiel von Teller- und Kegelrad (Klingelnberg-Verzahnung): 0,15 – 0,22 mm
(Bestwert 0,18 ± 0,3)

Grundeinstellmaß: 77,00 (± 0,10) mm (Sollmaß).

Istmaß kann eine Abweichung von ± 0,20 mm aufweisen.

Maße und Zusammengehörigkeit sind auf Teller und Kegelrad signiert.

Spezialwerkzeuge:

1 Stück	Zapfenschlüssel für Kardanschutzglocke und Federverkleidung	50 DIN 92039
1 „	Hakenschlüssel für Gewindering zum Kardan	52/55 DIN 1810
1 „	Montagebüchse für Simmerring zur Ledermanschette . . .	Matra-Nr.....

Selbstanfertigungs-Werkzeuge:

1 Stück Schlagdorn für Gleitrohr

1 „ Meßuhrhalter

Gruppe Kardan

Kardan zerlegen:

Öl ablassen.

Bremsbacken zeichnen und abnehmen.

Mit Zapfen-Schlüssel 50 DIN 92039 untere Federverkleidung mit Feder abschrauben.

Verschlußglocke der Kardanwelle (Linksgewinde) mit Zapfen-Schlüssel 50 DIN 92039 abschrauben.

Nach Entfernen der Kronenmutter Keilschraube des Kreuzgelenkes durchschlagen und Kardanwelle abnehmen. (Auf Distanzscheibe achten!)

Gewindering mit Hakenschlüssel 52/55 DIN 1810 herausdrehen (Linksgewinde).

Druckscheibe abnehmen.

Muttern vom Kardandeckel entfernen.

Kardangehäuse anwärmen (60 – 70° C).

Kardandeckel, Mitnehmerflansch und Tellerrad zusammen mit Belzerithammer vorsichtig herausschlagen (auf Lagernadeln achten, 44 Stück).

Anlaufring (Bronze) vom Mitnehmerflansch abnehmen.

Mitnehmerflansch festhalten und Deckel mit Belzerithammer abklopfen.

Abdeckblech entfernen.

Abstandshülse im Mitnehmerflansch durchdrücken.

Aus dem noch warmen Gehäuse Antriebsritzel mit Kugellager herausziehen. (Auf Lagernadeln – 28 Stück – und Distanzscheibe achten).

Schrauben vom Ölfangdeckel entfernen.

Ölfangdeckel mit Ledermanschette und Spiralfederring abnehmen.

Mitnehmerflansch in Weichmetallbacken einspannen, Drahtsicherung und Schrauben entfernen.

Tellerrad abnehmen.

Kugellager abziehen.

Gruppe Kardan

Kontrolle des Zahnflankenspieles:

Meßuhr mittels Halter (Selbstanfertigung) an eine der Stiftschrauben des Kardangehäuses befestigen. Den Taster an eine erhöhte Stelle des Mitnehmerflansches (Schraubenkopf) anlegen. Mit der linken Hand Ritzelschaft festhalten, mit der rechten Hand Mitnehmerflansch leicht hin- und herbewegen, so daß das vorhandene Zahnflankenspiel an der Meßuhr abgelesen werden kann. Das Spiel muß 0,15 – 0,22 mm (Bestwert 0,18 ± 0,03) betragen.

Bei zu großem Spiel schwächeren Bronze-Ring beilegen.

Bei zu kleinem Spiel stärkeren Bronze-Ring beilegen.

Vor der Montage des Kardandeckels mit Tiefenmaß vom Radiax-Schulterlager bis zur Gehäuse-Trennfläche messen, ergibt Maß A.

Achtung! Dazu muß neue Dichtung bereits aufgelegt sein.

Vom Bund des Kardandeckels bis zur Trennfläche gemessen, ergibt Maß B.

Vom Bund des Kardandeckels zum Kugellageranlaufbund gemessen, ergibt Maß C.

Maß B von Maß C abziehen, ergibt Maß D.

Maß D von Maß A abziehen, ergibt Maß E.

Von Maß E 0,05 mm abziehen, ergibt die Stärke der Abdeckscheibe für das Kugellager. In diesem Maß ist die Pressung der Dichtung berücksichtigt.

Der Deckel darf nicht drücken.

Höchstzulässiges Axialspiel 0,05 mm.

Nach dem Festziehen des Kardandeckels Ledermanschette und Spiralfederring mit Montagehülse Matra-Nr. ..... einsetzen.

Auf Ölrücklaufbohrung achten!

Ölfangdeckel aufschrauben.

Bremsbacken montieren.

Federverkleidung mit Tragfeder einschrauben, dabei darauf achten, daß das Federende mit der Bohrung in der Schutzhülse übereinstimmt. Mit Zapfenschlüssel 50 DIN 92039 festziehen.

Kardanwelle so montieren, daß das Auge des Kreuzgelenkes mit dem Durchstoß des Ritzelschaftes übereinstimmt. (Keilschraube auf Zug). Nötigenfalls eine Scheibe nach Bedarf zwischen Kreuzgelenk und Kugellager beilegen.

Verschlußglocke mit Zapfenschlüssel 50 DIN 92039 leicht anziehen (Linksgewinde).

Gruppe Kardan

W. Ferd. Klingelnberg Söhne
Zentrale Remscheid

Allgemeine Einbauregeln
für
Klingelnberg-Spiralkegelräder.

Techn. Formular Nr. 404a

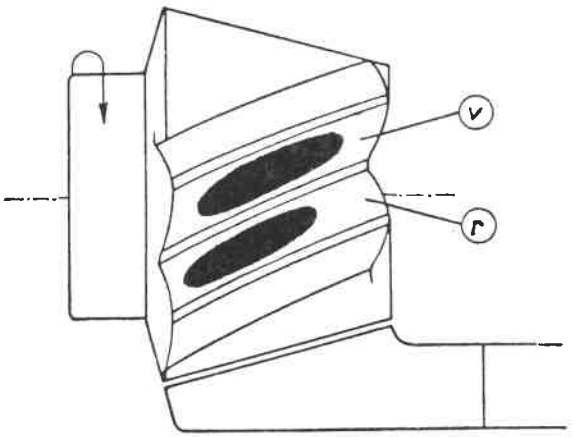
1. Grundregel: Stets nach **richtiger Flankenanlage** einbauen, gleichgültig ob die Zahnenden dabei miteinander abschneiden oder nicht.

2. Richtige Flankenanlage: Im unbelasteten Zustand:
Auf der Vorwärtsflanke (v): Tragbild in der Mitte
Auf der Rückwärtsflanke (r): Tragbild näher am großen Durchmesser.
Niemals Zahnberührung am kleinen Durchmesser!

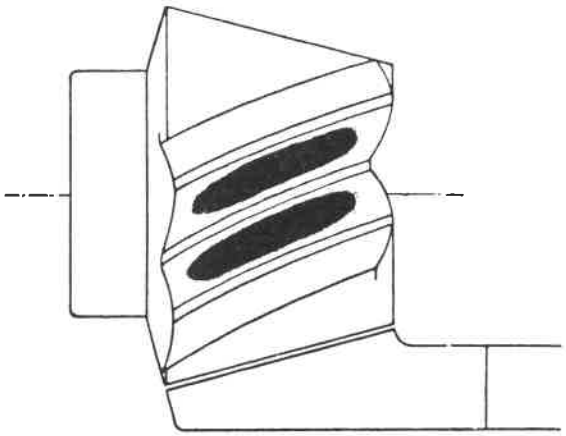
3. Wandern der Flankenanlage: Je größer die Belastung, je größer die Achsverlagerung, desto stärker verschiebt sich die Flankenberührung zum kleinen Raddurchmesser.
Deshalb:
Schwache Lagerung erfordert stark zum **großen** Durchmesser liegende **kurze** Tragbilder im unbelasteten Zustand.
Vorsicht! Zu kurze Tragbilder **verkleinern** die Festigkeit und **begünstigen** die Geräuschbildung!
Daher nicht kürzer als 50% der Zahnlänge, sonst Lagerung verstärken.

4. Prüfung der Flankenanlage: Zahnflanken eines Rades mit dünner Ölfarbe bestreichen, Getriebe in Betriebsrichtung einige Umdrehungen machen lassen.
Die Tragbilder werden als blanke Stellen sichtbar.
Das Verdrehflankenspiel (Zahnluft) darf normalerweise 0,15—0,20 mm nicht überschreiten.

So muß die Klingelnberg-Verzahnung **beim Einbau (unbelastet)** tragen.



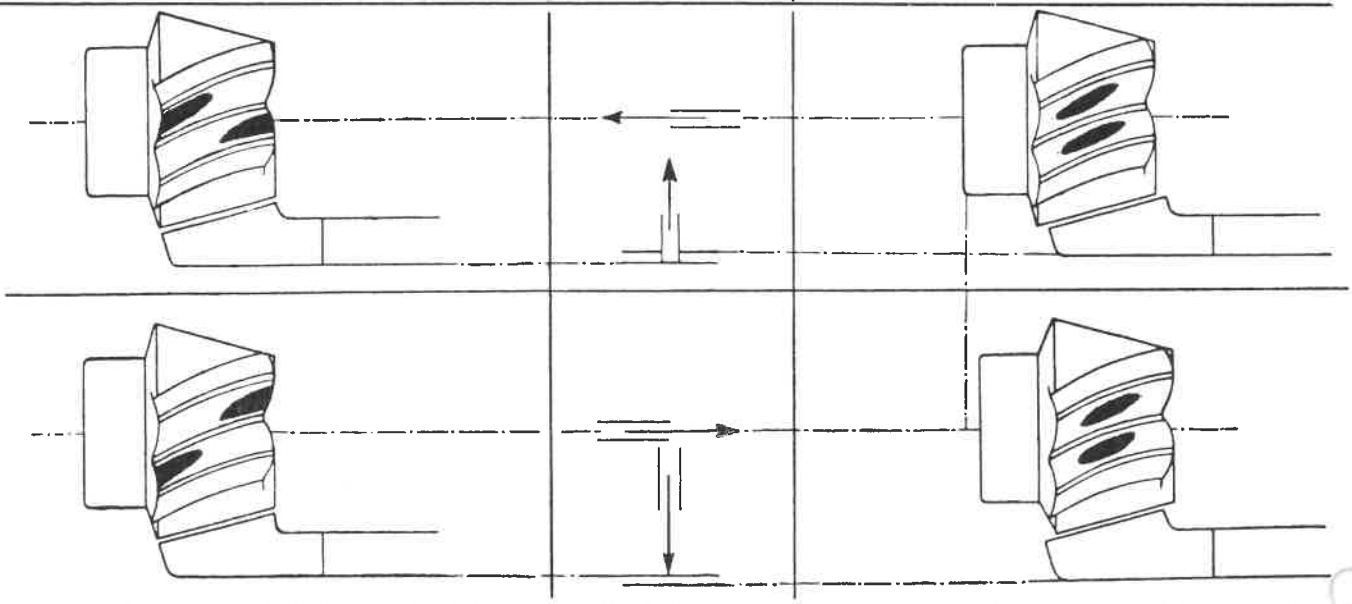
So trägt Sie **dann im Betrieb unter Belastung!**



Wie verfährt man, wenn sich **beim Einbau** folgendes Tragbild ergibt?

Man macht folgendes:

Dann muß sich das normale Einbaubild (siehe oben) ergeben.



Alle obigen Angaben beziehen sich auf das **treibende** Kegelrad, wobei (v) = Vorwärtsflanke und (r) = Rückwärtsflanke sein soll!

Fahrgestell

Technische Daten:

Fahrgestell:	geschlossener Doppelstahlrohr-Rahmen
Vorderrad- Federung:	Teleskopgabel mit doppelwirkender Öldruckstoß-dämpfung
Hinterrad-Federung:	staubdicht gekapselte Teleskop-Hinterrad-Federung
Bremsen:	Innenbackenbremsen, Trommel-ϕ 200 mm
Bereifung:	3,50 x 19" vorne Rillenreifen hinten Normalprofil
Größte Breite des Rades:	815 mm
Größte Länge des Rades:	2130 mm
Sattelhöhe:	720 mm
Bodenfreiheit:	120 mm
Gewicht fahrfertig:	185 kg
Zulässiges Höchstgewicht:	400 kg
Fassungsvermögen des Kraftstoffbehälters:	14 Liter
davon Reserve:	1,5 Liter, ausreichend für etwa 30 km Fahrstrecke
Abschmieren des Fahrgestells:	siehe Schmierplan
Ölfüllung je Gabelhälfte:	siehe Schmierplan

Reifendruck:	Solo	mit Sozius	Seitenwagen	Seitenwagen mit Sozius
vorne:	1,4	1,4	1,9	1,9
hinten:	1,4	1,9	1,9	2,6
Seitenwagen:			1,9	1,9

Passungen und Maße:

Lenkungslager:	2 x 24 Kugeln 5,5 mm ϕ		
Zulässiger Schlag der Gabelrohre:	0,2 mm		
Gabelfedern:	Solo	Sozius	Seitenwagen
Drahtstärke: ϕ	5,5 mm	.....	6,5 mm
Einbau-Länge entspannt:	198 mm	.....	174 mm
Bremstrommel: ϕ	200 mm		
Zulässiger Schlag im Rundlauf:	0,1 mm		

Spezial-Werkzeuge:

1 Stück	Schlüssel für Gabeleinstellung (SW 41)	Matra-Nr. 316
1 „	Schlüssel für Gabelmutter (SW 41)	„ „ 316/A
1 „	Hakenschlüssel für Auspuffmutter 49 mm ϕ	„ „ 338/1
1 „	Spannholz zum Montieren der Vorderradgabel	„ „ 362
1 „	Zapfenschlüssel für Überwurfmutter der Vorderradgabel . .	55 DIN 92039
1 „	Zapfenschlüssel für Federeinspannstück der Vord. Gabel . .	45 DIN 92039

Selbstanfertigungs-Werkzeuge:

1 Stück Schlagdorn für Gleitrohr.

Vorderradgabel:

Ausbau:

Motorrad aufbocken.

Bremshebel anheben und Drahtseil mit Haltebolzen aushängen.

Klemmschraube am linken Gabelholm lösen und Steckachse herausschrauben (Linksgewinde).

Vorderrad mit Bremsbackenhalter herausnehmen.

Vorderradschutzblech und Ständer abschrauben.

Scheinwerfer von oberer Gabelverkleidung losschrauben.

Lenker von der Lenkerplatte abschrauben.

Lenkungsdämpfer ausbauen, Splint unter der Druckplatte entfernen, Flügelschraube herausdrehen und Druckplatte abnehmen.

Beide Verschlußschrauben zur oberen Gabelführung lösen.

Mutter zum Gabelführungsrohr abschrauben.

Gelöste Verschlußschrauben mit Stoßdämpferführungsgestänge etwas anheben und vom Führungsgestänge abschrauben.

Obere Gabelführung vom Gabelrohr durch Prellschlag lockern.

Obere Gabelverkleidungen abnehmen.

Gabel ausbauen. (Auf Kugeln – 48 Stück – zu den Druckringen achten.)

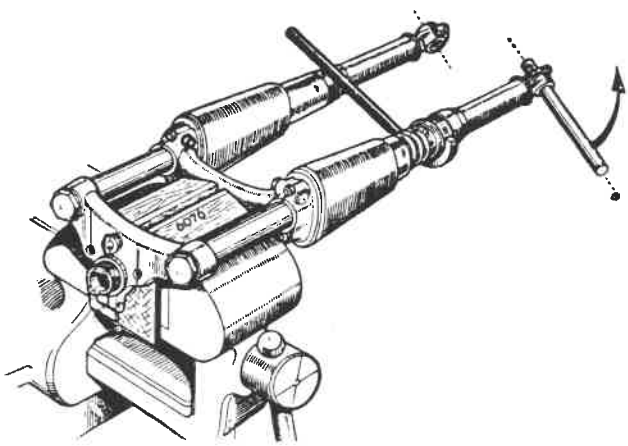
Gabelöl ablassen.

Zerlegen der Vorderradgabel:

Gabel mit Einspannholz Matra-Nr. 362 in Schraubstock einspannen.

Untere Gabelverkleidung mit der Hand aus dem Steckverschluß herausdrehen und nach oben schieben.

Überwurfmutter mit Zapfenschlüssel 55 DIN 92039 anhalten, Gabelendstück mit Steckachse gegendrücken und abschrauben.



Gabelunterteil mit Führungsgestänge aus Gabelrohr herausziehen.

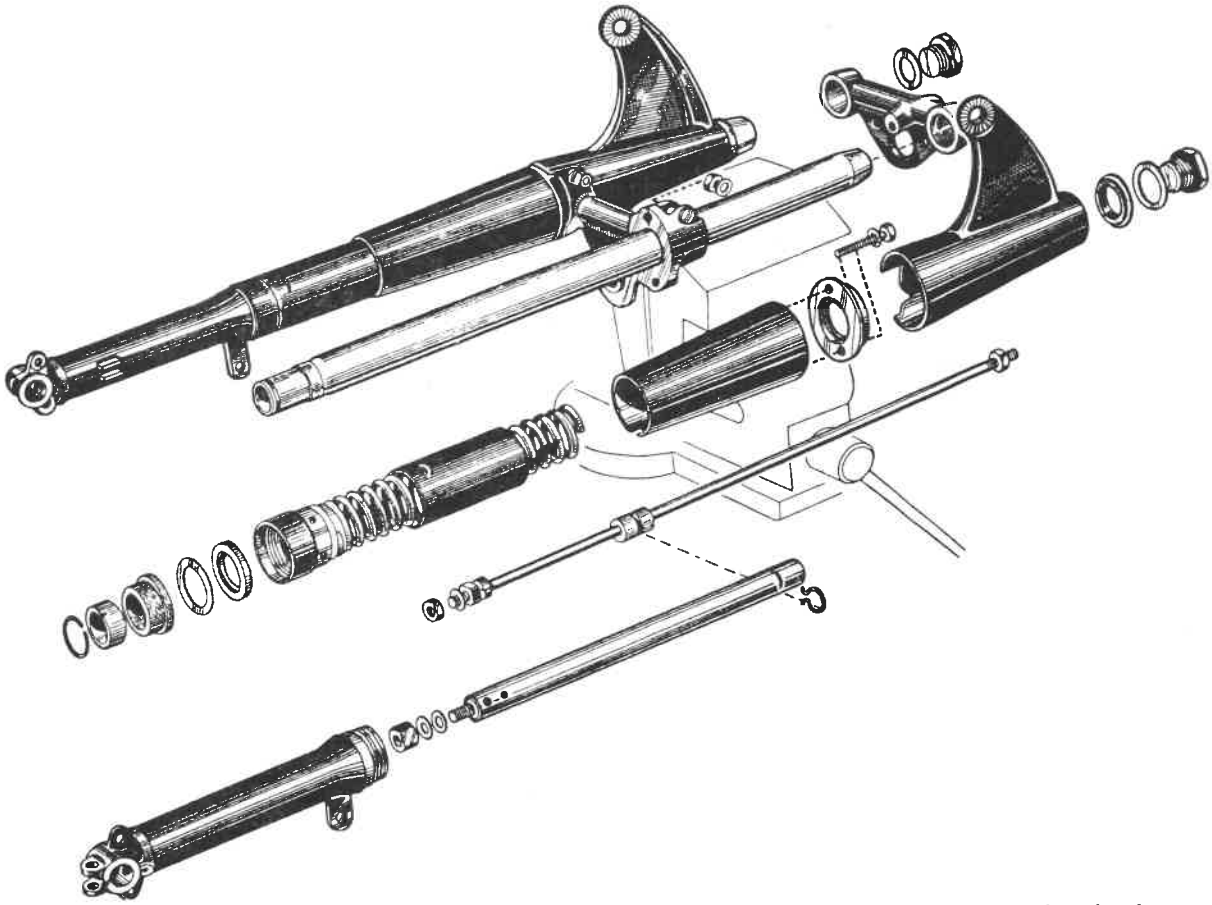
Federring am Gabelrohr entfernen, untere Führungsbüchse, obere Führungsbüchse, Dichtung, Simmerring und unteres Federeinspannstück mit Druckfeder vom oberen Federeinspannstück abschrauben (Rechtsgewinde).

Schrauben für oberes Federeinspannstück entsichern und herausschrauben.

Federeinspannstück abnehmen.

Nach Entfernen der Klemmschrauben am unteren Gabelführungsstück beide Gabelrohre herausziehen.

Zerlegen des Stoßdämpfers:



Mutter, Unterlegscheibe und Dichtscheibe des Stoßdämpferrohres in Gabelendstück abschrauben.

Führungsgestänge entfernen.

Klemmfeder der oberen Führungsbüchse im Stoßdämpferrohr mit Zange entspannen und Führungsstange herausziehen.

Der **Zusammenbau der Gabel** erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

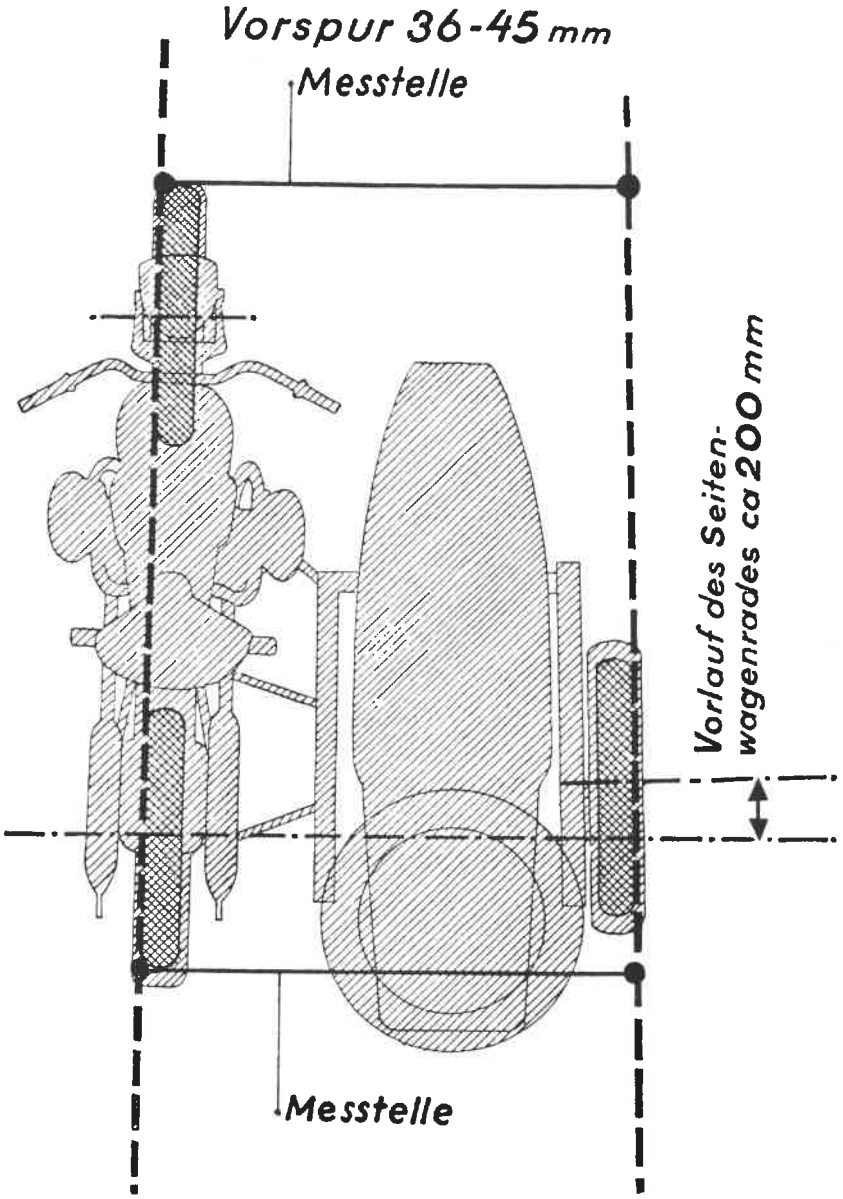
Besonderen Hinweis verdient die zwischen der Ferrozellbüchse und dem Simmerring liegende Papierdichtung. Diese ist vor der Montage einzufetten, um dabei zu umgehen, daß beim Zusammenschrauben dieses Gabelteiles eine trockene Reibung und eine Beschädigung dieser Dichtung auftritt. Undichtigkeiten der Gabel sind in einer schlecht montierten oder beschädigten Papierdichtung zu suchen.

Es empfiehlt sich, die Federn mit Fett zu versehen, damit eventuelles Streifen der Federn an der Verkleidung gedämpft wird.

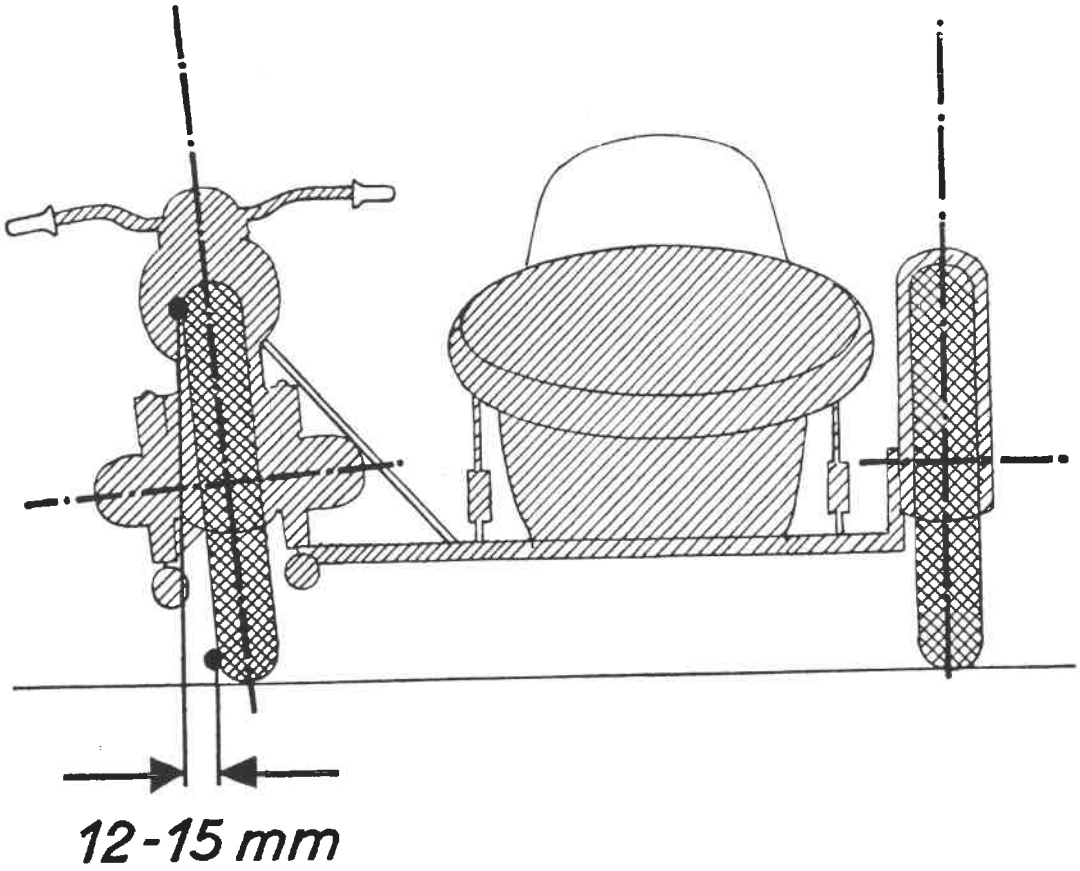
Seitenwagen

Anschließen eines BMW Seitenwagens:

Der Rahmen ist bereits mit den Anschlüssen nach DIN 74031 versehen, so daß der Anbau des BMW-Seitenwagens „Spezial" ohne Schwierigkeiten erfolgen kann.



Sturz:



Einstellbar an der mittleren Strebe, vordere Strebe spannungsfrei anschließen.

Für den Seitenwagenbetrieb ist der Kardan umzubauen, die Hinterradfederung und die Vordergabel mit stärkeren Federn zu versehen und der Tachometer auszuwechseln.

Elektrische Ausrüstung

I. Unsere Motorrad-Batterie

Unsere Motorräder erhalten eine Batterie, die aufgrund eigener Versuchserfahrungen von den bisher gebräuchlichen Batterien in ihrem Aufbau und auch zum Teil in ihrer Behandlungsweise abweicht. Bekanntlich waren die bis vor kurzer Zeit im Handel befindlichen Batterien den starken Beanspruchungen im Motorrad weder mechanisch noch elektrisch gewachsen. Die Batterien wurden entweder durch Bruch der Platten oder durch Ladestrom bedingtes Zerfallen der Plattenmasse unbrauchbar und hatten deshalb nur eine kurze Lebensdauer.

Aus diesem Grund haben wir die sogenannte Blei-Block-Batterie eingeführt. Deren besonderer Vorteil ist, daß ihre Platten völlig steif im Deckel der Batterie befestigt sind und Polableitungen sowie Polbrücken nicht mehr durch Schwingungen beansprucht werden können. Außerdem ist die Blei-Block-Batterie in ihrem Inneren mit einer Vorrichtung ausgestattet, welche verhindert, daß sprudelnde Säure gegen die Einfüllstopfen der Batteriezellen branden kann. Diese Verbesserung wird als Spritzschutzkästchen bezeichnet. Das Plattenmaterial wurde durch besondere Schmierung verhältnismäßig überstromfest gemacht.

Dieser Aufbau der Batterie bringt zusammen mit der nachfolgend beschriebenen Behandlung eine größere Lebensdauer mit sich.

II. Notwendige Hilfsmittel für die Batterie-Behandlung

Jede Werkstätte, die sich mit dem Füllen und Laden von Batterien befaßt, muß mit folgenden Hilfsmitteln ausgerüstet sein:

1. einem Ladegerät (meist Ladegleichrichter), dessen Größe sich nach dem Anfall von Batterien richtet, das aber unter allen Umständen gestattet, den Ladestrom auf 1 Ampere zu begrenzen;

2. einem Säureprüfer zur Kontrolle des spezifischen Gewichtes der Batteriesäure;

3. einem Voltmeter in Drehspulenausführung mit einer Fehlergrenze von höchstens 1,5 % und einem Meßbereich von höchstens 10 Volt;

4. einem Leistungsprüfer für Motorradbatterien, wobei zu diesem noch folgendes zu sagen ist:

   Der Leistungsprüfer ist für die Prüfung einer neuen Batterie nicht unbedingt erforderlich, jedoch im Rahmen des Kundendienstes soll auch eine schon längere Zeit in Betrieb befindliche Batterie auf ihren Zustand untersucht werden können. Mit einem gewöhnlichen Voltmeter oder einem Säureprüfer ist dies nicht mit Sicherheit möglich. Der Batterie-Leistungsprüfer entzieht der Batterie je nach ihrer Größe einen entsprechenden Strom und bestimmt dabei gleichzeitig die dann noch vorhandene Spannung pro Zelle. Die Skala des angebauten Spannungsmessers ist in Felder eingeteilt, welche anzeigen, ob die Zelle noch gut ist, als noch brauchbar oder als unbrauchbar zu gelten hat.

III. Laden und Wartung von neuen Batterien

Jede Zelle der Batterie wird mit chemisch reiner Akkumulatorensäure (spezifisches Gewicht 1,28) so gefüllt, daß diese mit Sicherheit im Spritzschutzkästchen steht.

Das Plattenmaterial saugt je nach Ladedauer der Batterie mehr oder weniger Säure auf. Die Batterie soll mindestens vier Stunden stehen, damit sie sich wieder abkühlen kann, da beim Füllen der Batterie mit Säure eine starke Wärmeentwicklung vor sich geht, welche das Plattenmaterial sehr ungern erträgt. Aus diesem Grund muß die Batterie wirklich ruhig stehen bleiben, ohne während dieser Zeit bewegt oder gar schon geladen zu werden. Die Stopfen für die Einfüllöffnungen sind sowohl nach dem Füllen als auch während des Ladens der Batterie nicht eingeschraubt.

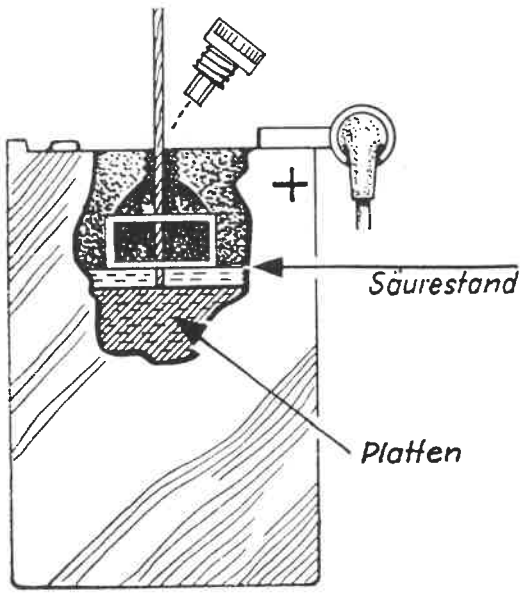
Das Laden der neuen Batterie erfolgt mit einem Ladestrom von **höchstens 1 Ampere,** und zwar wird die Batterie mit ihrem + Pol mit dem + Pol einer entsprechenden Ladestromquelle (Ladegleichrichter), der – Pol derselben mit dem – Pol der Batterie verbunden. Der Säurestand in der Batterie ist hierbei noch nicht zu berücksichtigen. Während des Ladevorganges darf sich die Batterie nicht nennenswert erwärmen. Die Säuretemperatur soll nicht über ca. 40° C steigen (handwarm). Wird die Batterie wärmer, so ist der Ladevorgang zu unterbrechen, bis sich die Batterie abgekühlt hat.

Die Batterie ist so lange zu laden, bis ihre Spannung pro Zelle 2,7 Volt beträgt. Die Gesamtspannung der 6 Volt-Batterie ist also dann 3 x 2,7 Volt = 8,1 Volt. Die einzelnen Zellen müssen bei dieser Spannung gleichmässig gasen und die Säuredichte muß wieder 1,28 betragen.

Eine genaue Zeitdauer über den Ladevorgang läßt sich nicht angeben, da dieser einmal von der jeweiligen Lagerdauer der Batterie, zum anderen von dem Zustand der Ladevorrichtung abhängt. Deshalb müssen die oben genannten Werte als Richtwerte genügen.

Nach dieser Erstladung der Batterie darf dieselbe noch nicht in das Fahrzeug eingebaut werden, da das Plattenmaterial sich erst formieren muß. Mit Hilfe einer Glühlampe von nicht mehr als 6 Volt / 6 Watt wird die Batterie wieder entladen, bis die Glühlampe nur noch dunkel brennt. Anschließend wird die Batterie wieder, wie vorher beschrieben, aufgeladen.

Ab jetzt muß die **genaue Einhaltung des Säurestandes** beachtet werden. Vor dem Einschrauben der Verschlußstopfen wird der Säureprüfer mit seinem Gummischlauch, soweit es überhaupt möglich ist, in jede Zelle der Batterie getaucht (bis Widerstand spürbar – also Gummischlauch auf den Boden des Spritzschutzkästchens aufstößt) und die Säure abgesaugt. Diese Maßnahme wird mindestens dreimal wiederholt, um sicher zu sein, daß alle Säure, welche sich über dem Boden des Spritzschutzkästchens befindet, abgesaugt ist.



Nach dieser Gesamtbehandlung der Batterie kann diese in das Fahrzeug eingebaut werden.

Bei jedem Pflegedienst, sowie auch beim Nachladen der Batterie ist eine Kontrolle des Säurestandes mittels Holz- oder Glasstäbchen, wie im Bild dargestellt, vorzunehmen.

IV. Störungen

Es kann vorkommen, daß trotz sorgfältiger Behandlung Säure überkocht oder die Batterie eine nur kurze Lebensdauer hat.

In diesen Fällen ist der Fehler außerhalb der Batterie zu suchen und zwar am Spannungsregler der Lichtmaschine. Durch Eindringen von Schmutz oder Eisenspäne in den Raum zwischen Reglerklappe und Regleranker wird der Spannungsregler der Lichtmaschine in seiner Arbeitsweise beeinträchtigt. Das Eindringen dieser Fremdkörper geschieht meist im Rahmen der am Fahrzeug üblichen Arbeiten. In jedem Fall ist der Ladestrom zu überprüfen.

Der Ladestrom soll bei mittlerer Drehzahl des Motors höchstens 1,5 – 2 Ampere betragen.

Bei eingeschaltetem Licht (Bilux-Lampe) soll der Ladestrom, ebenfalls bei mittlerer Drehzahl des Motors, einen Höchstwert von 0,5 Ampere nicht überschreiten.

Dabei ist zu beachten, daß das Amperemeter sowohl bei ein- als auch bei ausgeschaltetem Licht von 0 nach der gleichen Richtung ausschlägt, da es sich sonst einmal um einen Entladestrom handeln kann.

Beim Prüfen des Ladestromes wird ein Amperemeter zwischen Batterie und Masse geschaltet, mit einem Meßbereich von 5 – 0 – 5 Ampere (– Pol der Batterie verbinden mit einer beliebigen Klemme des Amperemeters). Die übrigbleibende Klemme des Amperemeters mit Masse verbinden.

Erst dann, wenn einwandfrei ermittelt ist, daß die Reglerklappe völlig frei arbeitet, die Reglerkontakte sich unter dem Einfluß der Reglerklappe störungsfrei bewegen, keine Schmutzteile oder Eisenspäne an der Reglerklappe vorhanden sind, darf eine Einstellungsänderung am Spannungsregler erfolgen.

Hierzu müssen folgende Hilfsmittel vorhanden sein:

1. ein sehr genaues Drehspulen-Voltmeter,

2. ein sehr genaues Drehspulen-Amperemeter und

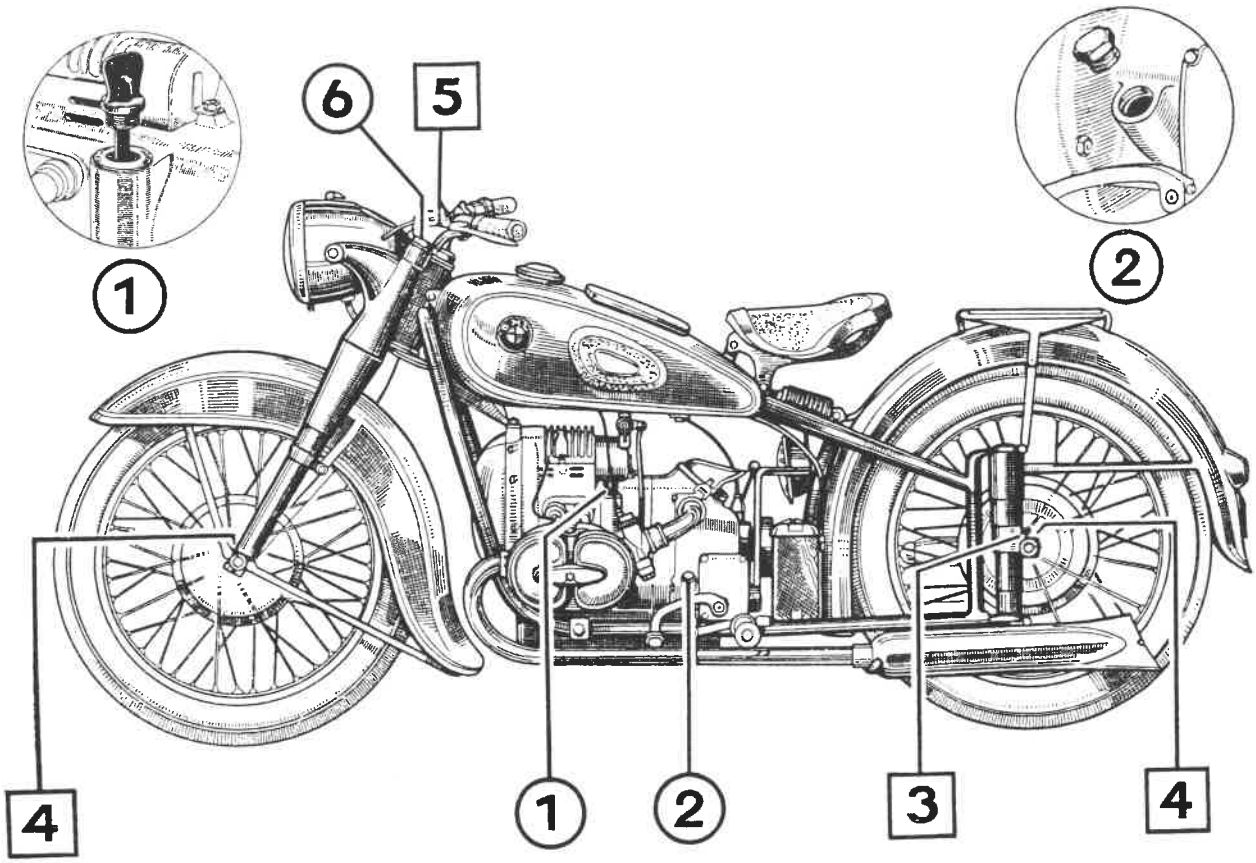
3. ein Lichtmaschinen-Prüfstand.

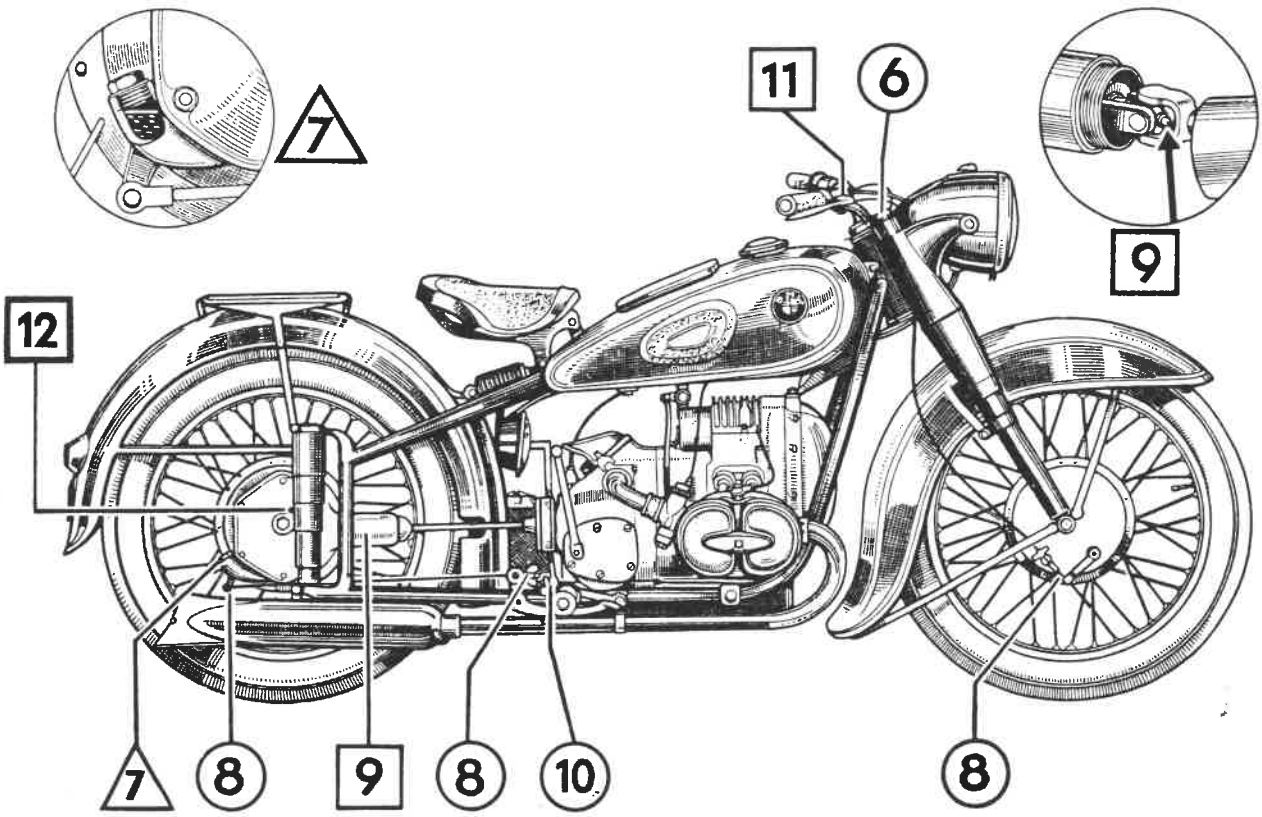
Sind diese Geräte nicht vorhanden, muß die zuständige Bosch-Dienststelle mit der Einregulierung des Spannungsreglers beauftragt werden.

Schmierplan

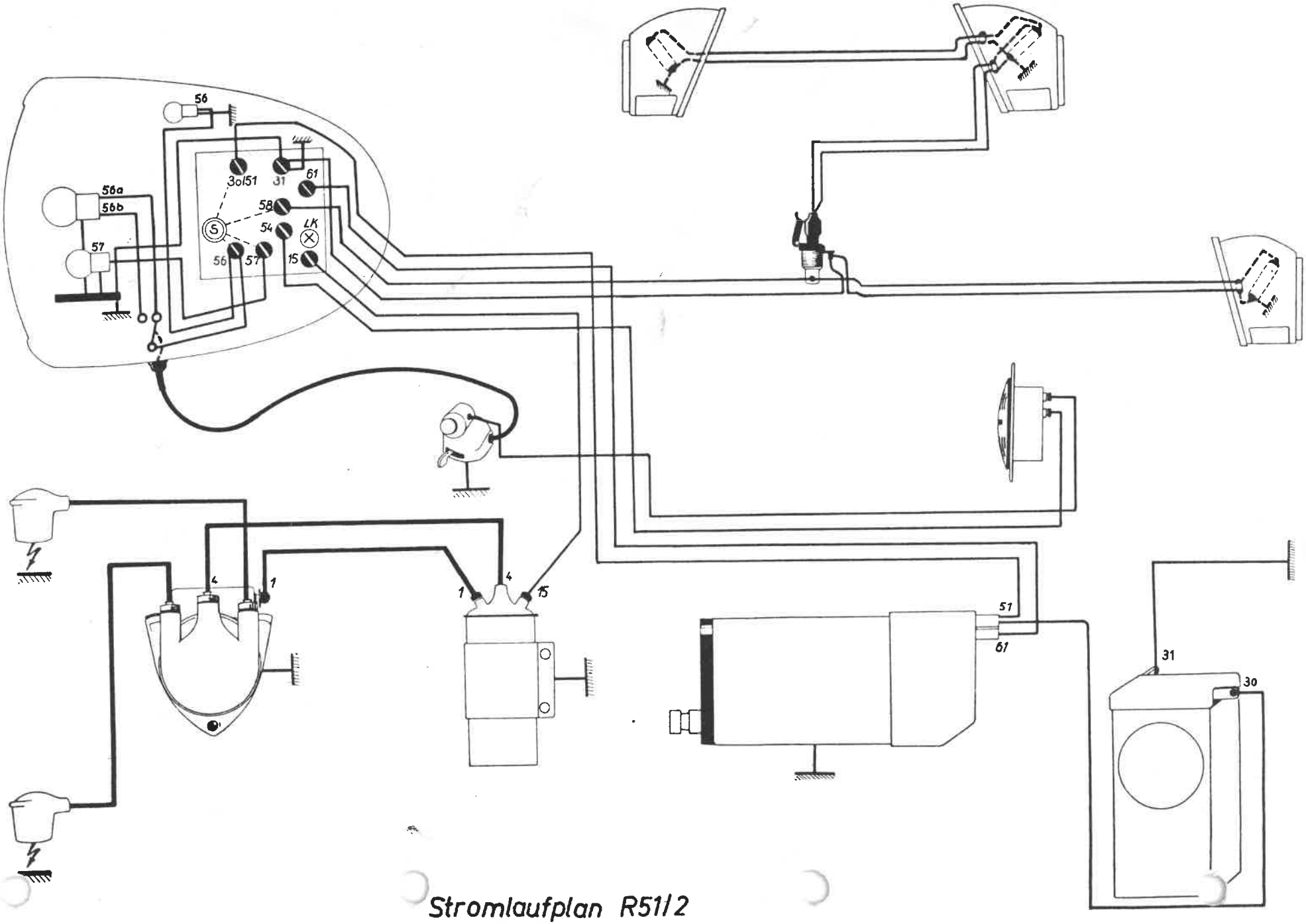
Schmierplan für BMW R 51/2

Auszuführende Arbeiten (Die Nummern sind gleich mit denen der Schmierstelle)	Kilometerstand											Bemerkungen
	500	1000	2000	3500	5000	6500	8000	9500	11000	12500	14000	
① Ölwechsel im Motor, Füllmenge 2 Ltr.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Den Umrahmungen der einzelnen Zahlen kommt folgende Bedeutung zu:
② Ölstandskontrolle im Getriebe	x		x	x	x	x	x		x	x	x	○ **Motorenöl**
Ölwechsel im Getriebe, Füllmenge 0,8 Liter		x						x				Sommer z.B. Mobiloel GR oder SHELL-Autooel 3 x Spezialoel
3 Hinterradfederung links abschmieren		x		x		x		x		x		Winter z. B. Mobiloel Arctic oder SHELL-Autooel x Spezialoel
4 Radnaben bei ausgebauten Laufrädern abschmieren		x						x				
5 Bowdenzüge für Kupplung und Handbremse abschmieren		x		x		x		x		x		□ **Schmierfett** z.B. Mobilcompound Nr. 4 oder SHELL-Hochdruck-Schmierfett Rot
⑥ Vorderradgabel nach Instandsetzungen in jede Gabelhälfte 130 ccm Motorenöl auffüllen								x				△ **Kardanöl**
⚠7 Ölstandskontrolle im Kardan	x		x	x	x	x	x		x	x	x	Sommer z.B. Mobiloel G x 90 Hyp oder SHELL-Getriebeoel Hyp L
Ölwechsel im Kardan Füllmenge 0,13 – 0,14 Ltr.		x						x				Winter z. B. Mobiloel G x 90 Hyp oder SHELL-Getriebeoel Hyp L
⑧ Bremsgelenke mit Öl versehen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
9 Kreuzgelenk abschmieren		x			x			x			x	⑥ In die Vorderradgabel wird auch im Sommer nur Winteröl eingefüllt (6-8°E), das bei starker Kälte durch eine Mischung von drei Teilen Motorenöl mit einem Teil Petroleum ersetzt werden soll.
⑩ Kupplungshebel mit Öl versehen		x		x		x		x		x		
11 Drehgriff abschmieren		x		x				x		x		
12 Hinterradfederung rechts abschmieren		x		x		x		x		x		


1
2
6
5
4
1
2
3
4


7
11
6
9
12
7
8
9
8
10
8

Stromlaufplan



Stromlaufplan R51/2